



TUGAS AKHIR – TI 141501

**DINAMIKA PERKEMBANGAN HUNIAN VERTIKAL  
TERKAIT DENGAN KELANGKAAN LAHAN : SEBUAH  
KASUS DI KOTA SURABAYA**

MUHAMMAD ZARFAN ABDI GHAZI IKRAM

NRP 2513 100 004

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Budisantoso Wirjodirdjo, M.Eng.

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2017

(Halaman ini sengaja dikosongkan)



FINAL PROJECT – TI 141501

**THE DYNAMICS OF DEVELOPMENT OF APARTMENT  
ASSOCIATED WITH THE SCARCITY OF LAND : A CASE IN  
THE CITY OF SURABAYA**

MUHAMMAD ZARFAN ABDI GHAZI IKRAM

NRP 2513 100 004

Supervisor

Prof. Dr. Ir. Budisantoso Wirjodirdjo, M.Eng.

NIP. 19550308 197903 1001

INDUSTRIAL ENGINEERING DEPARTMENT

Faculty of Industrial Technology

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2017

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

**LEMBAR PENGESAHAN**

**DINAMIKA PERKEMBANGAN HUNIAN VERTIKAL TERKAIT  
DENGAN KELANGKAAN LAHAN : SEBUAH KASUS DI KOTA  
SURABAYA**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Pada

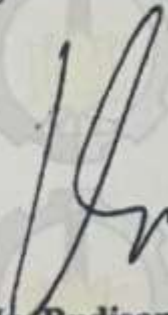
Program Studi S-1 Departemen Teknik Industri  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya

Oleh:

**MUHAMMAD ZARFAN ABDI GHAZI IKRAM**  
NRP 2513 100 004

**SURABAYA, JULI 2017**

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:



**Prof. Dr. Ir. Budisantoso Wirjodirdjo, M.Eng**

**NIP 19550308 197903 1001**

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

# **DINAMIKA PERKEMBANGAN HUNIAN VERTIKAL TERKAIT DENGAN KELANGKAAN LAHAN : SEBUAH KASUS DI KOTA SURABAYA**

## **ABSTRAK**

Nama Mahasiswa : M. Zarfan Abdi Ghazi Ikram  
NRP : 2513100004  
Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Budisantoso Wirjodirdjo, M.Eng

Seiring dengan berjalannya waktu kebutuhan terhadap tempat tinggal akan terus meningkat mengikuti pertambahan jumlah penduduk. Kebutuhan yang sangat tinggi tidak diimbangi dengan kemampuan untuk penambahan rumah hunian. Kenaikan harga rumah terjadi pada semua tipe rumah dan Kota Surabaya tercatat mengalami kenaikan harga rumah tertinggi pada tahun 2016. Terdapat *gap* yang cukup besar antara harga tanah di pusat kota dengan wilayah sub urban. Luas daratan 33.048 Ha dengan jumlah penduduk mencapai tiga juta jiwa membuat keberadaan apartemen sangat dibutuhkan di Kota Surabaya.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis variabel-variabel yang menyebabkan terjadinya kelangkaan lahan hunian dan Merancang sebuah wahana yang mampu membantu pembuat kebijakan untuk pengambilan keputusan dalam memenuhi kebutuhan hunian di Kota Surabaya. Berdasarkan simulasi yang telah dilakukan, dari lima skenario menunjukkan bahwa tiap skenario bekerja secara parsial sehingga perlu dilakukan sinkronisasi. Dari kombinasi skenario, menunjukkan dampak positif pada skenario optimistik (peningkatan proporsi pembangunan apartemen, *resettlement*, peningkatan tarif pajak, pengurangan lahan pembangunan apartemen dan perluasan kamar pada apartemen). Skenario ini mengurangi penggunaan lahan dan meningkatkan pertumbuhan ekonomi. Selain itu, meningkatkan nilai produksi properti dan pendapatan per kapita.

**Kata kunci :** Lahan, sektor properti, sektor makroekonomi, sistem dinamik

(Halaman ini sengaja dikosongkan)



# **THE DYNAMICS OF DEVELOPMENT OF APARTMENT ASSOCIATED WITH THE SCARCITY OF LAND : A CASE IN THE CITY OF SURABAYA**

## **ABSTRACT**

By : M. Zarfan Abdi Ghazi Ikram  
Student ID : 2513100004  
Supervisor : Prof. Dr. Ir. Budisantoso Wirjodirdjo, M.Eng

Over time the need for a place to live will continue to rise following the increase of population. Very high needs not balanced with the ability for the addition of a residential home. The increase in house prices occur in all types of homes and Surabaya city recorded the highest house price increase by the year 2016. There is a fairly large gap between the price of land in the downtown area with the sub urban. Land area of 33,048 Ha with a population of three million people, making the existence of much needed apartment in the city of Surabaya.

This research was conducted to analyze the variables that led to a scarcity of land occupancy and design a probe capable of helping policy makers in decision-making to meet the needs of the residence in the city of Surabaya. Based on the simulations have been conducted, of the five scenarios shows that each scenario work partially so that the synchronization needs to be done. From a combination of scenarios, demonstrate a positive impact on optimistik scenario (an increase in the proportion of construction of apartments, resettlement, an increase in tax rates, reductions in land development and expansion of the apartment rooms in apartments). This scenario reduces land use and increase economic growth. This scenario reduces land use and increase economic growth. In addition, increasing production value of property and income per capita.

**Keyword :** The land, property sector, macroeconomic sectors, system dynamics

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur yang sebesar-besarnya penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat, hidayah dan taufik-Nya, serta shalawat dan salam bagi Nabi Muhammad SAW, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Selama masa pengerjaan Tugas Akhir, banyak pihak yang telah membantu penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu dan maksimal. Penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua penulis, Ibu Hj. Elida dan Bapak H. Zarli Naim yang telah mendukung secara moral dan materiil serta menjadi motivasi untuk segera menyelesaikan Tugas Akhir ini sebaik-baiknya
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Budisantoso Wirjodirdjo, M.Eng, selaku dosen pembimbing dan dosen wali atas kesabaran dan waktu yang diluangkan untuk memberikan bimbingan dan masukan yang sangat mendukung dalam pengerjaan Tugas Akhir ini
3. Bapak Nurhadi Siswanto S.T.,MSIE.,Ph.D selaku Ketua Departemen Teknik Industri, dan Bapak DR. Adithya Sudiarno S.T.,MT selaku koordinator Tugas Akhir Departemen Teknik Industri ITS atas arahan dan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik
4. Bapak Dr.Eng Erwin Widodo, S.T.,M.Eng dan Bapak Yudha Andrian Saputra, S.T.,MBA sebagai dosen selaku dosen penguji dalam sidang akhir yang telah banyak memberikan saran dalam menyelesaikan Tugas Akhir
5. Seluruh dosen pengajar dan staff sekretariat dan karyawan Departemen Teknik Industri ITS atas layanan pendidikan yang diberikan.
6. Keluarga besar Teknik Industri ITS angkatan 2013 yang telah berjuang bersama dalam penyelesaian Tugas Akhir
7. Keluarga Karya Salemba Empat ITS yang selalu bertukar pikiran dan memberikan dukungan kepada penulis
8. Keluarga Future Leader for Anti Corruption (FLAC) yang senantiasa berdiskusi dan berjuang bersama.

Penulis menyadari bahwa pengerjaan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Kritik dan saran sangat penulis butuhkan sebagai motivasi dalam rangka pengembangan diri menjadi lebih baik. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para pembacanya. Sekian yang bisa penulis sampaikan, mohon maaf jika ada kata-kata yang kurang berkenan, akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Surabaya, Juli 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT .....	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xviii
BAB 1 .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	4
1.3    Tujuan Penelitian .....	5
1.4    Manfaat Penelitian.....	5
1.5    Ruang Lingkup Penelitian.....	5
1.5.1    Batasan.....	5
1.5.2    Asumsi .....	6
1.6    Sistematika Penulisan .....	6
BAB 2.....	9
TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1    Apartemen .....	9
2.2    Ketersediaan Lahan Permukiman .....	11
2.3    Tinjauan Makroekonomi Terhadap Kebutuhan Hunian .....	12
2.4    Konsep Pemodelan Sistem Dinamik .....	14
2.4.1    Langkah Pemodelan Sistem Dinamik .....	14
2.4.2    Diagram Sebab Akibat (Causal Loop Diagram).....	16
2.4.3    Diagram Simulasi Sistem Dinamik (Stock dan Flow) .....	17
2.4.4    Konsep Pengujian Model .....	18
2.5    Penelitian Terdahulu .....	19
BAB 3.....	21
METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1    Tahapan Identifikasi Permasalahan .....	21
3.2    Identifikasi Variabel dan Konseptualisasi Model .....	21

3.2.1	Identifikasi Variabel .....	21
3.2.2	Konseptualisasi Model .....	22
3.2.3	Pengumpulan Data .....	22
3.3	Tahapan Simulasi Model .....	22
3.3.1	Formulasi Model Simulasi .....	22
3.3.2	Running Model Simulasi .....	22
3.3.3	Penerapan Skenario .....	22
3.4	Analisis dan Interpretasi .....	23
3.5	Penarikan Kesimpulan .....	23
BAB 4	.....	25
PERANCANGAN MODEL SIMULASI	.....	25
4.1	Identifikasi Sistem Amatan .....	25
4.1.1	Kondisi dan Rencana Pengembangan Apartemen di Kota Surabaya .....	25
4.1.2	Kondisi Makroekonomi .....	30
4.2	Konseptualisasi Model .....	31
4.2.1	Identifikasi Variabel .....	32
4.2.2	Input Output Diagram .....	38
4.2.3	Causal Loop Diagram .....	39
4.3	<i>Stock and Flow Diagram</i> .....	40
4.3.1	Model Utama Sistem .....	41
4.3.2	Submodel Apartemen .....	42
4.3.3	Submodel Rumah .....	44
4.3.4	Submodel Lahan .....	45
4.3.5	Submodel Makroekonomi .....	46
4.4	Verifikasi dan Validasi .....	48
4.4.1	Verifikasi Model .....	49
4.4.2	Validasi Model .....	52
4.4.2.1	Uji Struktur Model .....	53
4.4.2.2	Uji Parameter Model .....	53
4.4.2.3	Uji Kecukupan Batasan (Boundary Adequacy Test) .....	55
4.4.2.4	Uji Kondisi Ekstrem (Extreme Conditions Test) .....	56
4.4.2.5	Uji Perilaku Model/Replikasi .....	57
4.5	Simulasi Model .....	58
4.5.1	Simulasi Submodel Apartemen .....	58

4.5.2	Simulasi Submodel Rumah.....	60
4.5.3	Simulasi Submodel Lahan .....	62
4.5.4	Simulasi Submodel Makroekonomi .....	64
BAB 5	.....	67
MODEL SKENARIO KEBIJAKAN	.....	67
5.1	Skenario 1 : Proporsi Pembangunan Apartemen dan Rumah .....	68
5.2	Skenario 2 : Pembangunan Permukiman Kembali ( <i>Resettlement</i> ).....	68
5.3	Skenario 3 : Tarif Pajak Bumi dan Bangunan ( <i>Tax</i> ) .....	69
5.4	Skenario 4 : Luas Lahan Apartemen.....	69
5.5	Skenario 5 : Luas <i>Room</i> Apartemen.....	70
5.6	Kombinasi Skenario.....	75
5.6.1	Skenario Pesimistik .....	77
5.6.2	Skenario Moderat .....	79
5.6.3	Skenario Optimistik.....	81
BAB 6	.....	85
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	85
6.1	Kesimpulan.....	85
6.2	Saran .....	86
DAFTAR PUSTAKA	.....	89
LAMPIRAN	.....	91

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Perkembangan Indeks Harga Properti Residensial (IHPR) .....	2
Gambar 2 Model Analisis dan Simulasi (Filippov, 2004) .....	14
Gambar 3 Tahapan Sistem Dinamik .....	15
Gambar 4 Contoh Diagram Sebab Akibat .....	17
Gambar 5 Contoh Simbol Stock, Rate, Flow, Connector dan Converter.....	17
Gambar 6 Flowchart Metodologi Penelitian .....	24
Gambar 7 Perkembangan IHPR (Indeks Harga Properti Residensial) .....	26
Gambar 8 Perkembangan IHPR rumah tipe kecil .....	26
Gambar 9 Perkembangan IHPR Rumah Tipe Sedang .....	27
Gambar 10 Perkembangan IHPR Rumah Tipe Besar .....	27
Gambar 11 Perkiraan Harga Properti Residensial.....	28
Gambar 12 Pertumbuhan KPR dan KPA .....	29
Gambar 13 Perekonomian Nasional dan Jawa Timur .....	30
Gambar 14 Framework Model Sistem Amatan.....	32
Gambar 15 <i>Framework</i> Penentuan Skenario .....	38
Gambar 16 <i>Causal Loop Diagram</i> .....	39
Gambar 17 Contoh Stock and Flow.....	40
Gambar 18 Model Utama.....	41
Gambar 19 Submodel Apartemen .....	43
Gambar 20 Submodel Rumah .....	44
Gambar 21 Submodel Lahan .....	46
Gambar 22 Submodel Makroekonomi.....	48
Gambar 23 <i>Check</i> Unit Model Utama .....	49
Gambar 24 <i>Check</i> Unit Submodel Apartemen .....	49
Gambar 25 <i>Check</i> Unit Submodel Rumah .....	50
Gambar 26 <i>Check</i> Unit Submodel Lahan.....	50
Gambar 27 <i>Check</i> Unit Submodel Makroekonomi.....	50
Gambar 28 Verifikasi Model Utama .....	51
Gambar 29 Verifikasi Submodel Apartemen.....	51
Gambar 30 Verifikasi Submodel Rumah .....	51
Gambar 31 Verifikasi Submodel Lahan .....	52
Gambar 32 Verifikasi Submodel Makroekonomi .....	52



Gambar 33 Submodel Apartemen .....	54
Gambar 34 Submodel Rumah .....	54
Gambar 35 Submodel Lahan.....	54
Gambar 36 Submodel Makroekonomi.....	55
Gambar 37 Uji Sensitivitas Rumah Tersedia .....	56
Gambar 38 Uji Sensitivitas Apartemen Tersedia .....	56
Gambar 39 Uji Sensitivitas Produksi Properti .....	57
Gambar 40 Simulasi Apartemen Tersedia.....	59
Gambar 41 Simulasi Harga Apartemen.....	60
Gambar 42 Simulasi Rumah Tersedia .....	61
Gambar 43 Simulasi Harga Rumah .....	62
Gambar 44 Simulasi Lahan Hunian Tersedia.....	63
Gambar 45 Simulasi Penggunaan Lahan.....	63
Gambar 46 Simulasi PDRB.....	64
Gambar 47 Simulasi Pajak yang Diterima .....	65
Gambar 48 Simulasi Pendapatan dan Kemampuan Pembayaran .....	66
Gambar 49 Stok Apartemen dan Stok Rumah .....	72
Gambar 50 Produksi Properti .....	73
Gambar 51 Pertumbuhan Ekonomi .....	74
Gambar 52 Pendapatan Per Kapita.....	74
Gambar 53 Skenario Pesimistik Submodel Apartemen .....	77
Gambar 54 Skenario Pesimistik Submodel Rumah.....	77
Gambar 55 Skenario Pesimistik Submodel Lahan.....	78
Gambar 56 Skenario Pesimistik Submodel Makroekonomi.....	78
Gambar 57 Skenario Moderat Submodel Apartemen .....	79
Gambar 58 Skenario Moderat Submodel Rumah.....	80
Gambar 59 Skenario Moderat Submodel Lahan.....	80
Gambar 60 Skenario Moderat Submodel Makroekonomi.....	80
Gambar 61 Skenario Optimistik Submodel Apartemen.....	81
Gambar 62 Skenario Optimistik Submodel Rumah .....	82
Gambar 63 Skenario Optimistik Submodel Lahan .....	82
Gambar 64 Skenario Optimistik Submodel Makroekonomi .....	82

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 Submodel Apartemen.....	33
Tabel 2 Submodel Rumah .....	34
Tabel 3 Submodel Makroekonomi .....	35
Tabel 4 Submodel Lahan .....	37
Tabel 5 Simbol Data <i>Flow</i> Diagram .....	41
Tabel 6 Simulasi Skenario .....	71
Tabel 7 Kombinasi Skenario .....	76
Tabel 8 Kombinasi Parameter .....	76
Tabel 9 Simulasi Skenario Kombinasi .....	83

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

Pada Bab pendahuluan akan dijelaskan mengenai latar belakang dilakukannya penelitian, perumusan masalah, tujuan, manfaat, dan ruang lingkup dari penelitian. Selain itu juga disampaikan sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini.

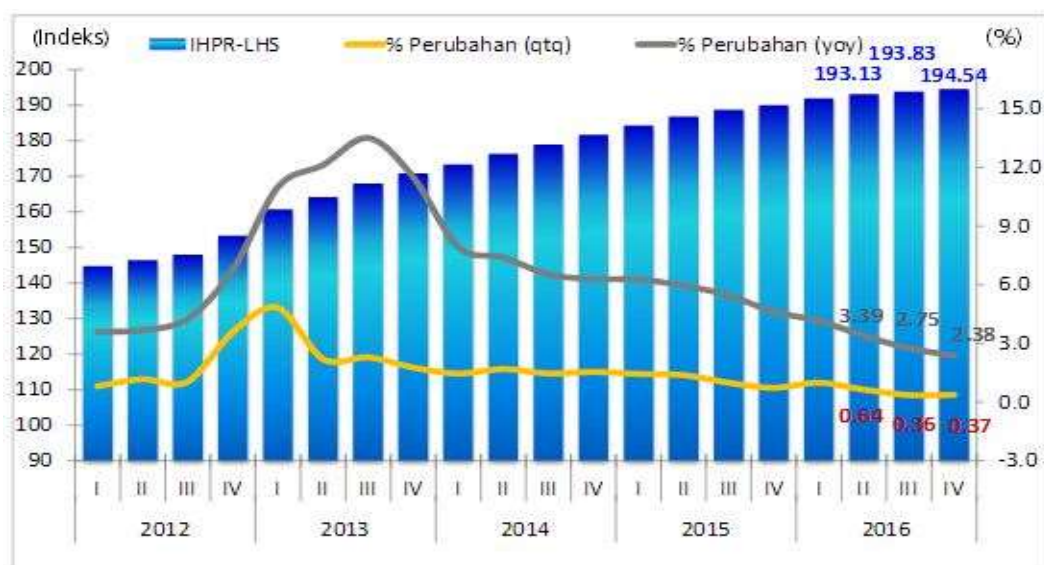
### **1.1 Latar Belakang**

Seiring dengan berjalannya waktu kebutuhan terhadap tempat tinggal akan terus meningkat mengikuti pertambahan jumlah penduduk. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), pada tahun 2010 perumahan mengalami kekurangan hingga mencapai 13,6 juta dan akan diprediksi mengalami peningkatan 2 juta unit per tahun. Berdasarkan data REI (*Real Estate Indonesia*), pada tahun 2010 terdapat penambahan 205 ribu rumah baru yang terdiri dari 85 ribu hunian menengah keatas dan 120 ribu hunian menengah kebawah. Hingga bulan Maret 2017 REI (*Real Estate Indonesia*) Jawa Timur hanya mampu merealisasikan 8.000 unit dari target pembangunan 25.000 unit selama tahun 2016-2017 (REI, 2017). Kementerian Dalam Negeri melalui Surat Edaran No. 648/1062/SJ meminta agar pemerintah daerah segera menyesuaikan regulasi terkait dengan pemangkasan perizinan guna mendukung program strategis nasional sejuta rumah. Pembangunan rumah ini diperuntukan kepada masyarakat berpenghasilan rendah (MBR). Kebutuhan yang sangat tinggi tidak diimbangi dengan kemampuan untuk penambahan rumah hunian. Sehingga terdapat kesenjangan (*backlog*) antara *supply* dan *demand* kebutuhan rumah.

Perekonomian nasional pada triwulan I 2017 tumbuh 5,01%, lebih tinggi dibandingkan triwulan IV 2016 yang tumbuh 4,94%. Peningkatan pertumbuhan ekonomi ditopang oleh kenaikan pertumbuhan di Jawa dan Kalimantan, sementara Sumatera dan Kawasan Timur Indonesia (KTI) tumbuh lebih rendah dibanding triwulan sebelumnya (Bank Indonesia, 2017). Jawa

Timur masih menjadi provinsi dengan pasokan rumah subsidi terbanyak. Tahun 2015, realisasi rumah subsidi di Jawa Timur mencapai 15.000 unit. Akan tetapi harga tanah yang melambung tinggi di Surabaya dan sekitarnya membuat perumahan subsidi harus bergeser ke pinggir Gresik dan Sidoarjo.

Bank Indonesia telah melakukan Survei Harga Properti Residensial (SHPR) pada triwulan IV tahun 2016. Berdasarkan laporan Bank Indonesia bahwa Indeks Harga Properti Residensial tumbuh sebesar 0,37% *quarter to quarter* (qtq), sedikit lebih tinggi jika dibandingkan triwulan sebelumnya dengan 0,36% (qtq). Jika dilihat secara tahunan, pertumbuhan harga pada triwulan IV-2016 sebesar 2,38% *year on year* (yoy), melambat dibandingkan periode sebelumnya (2,75%,yoy). Kenaikan harga bahan bangunan (35,20%) dan upah pekerja (22,56%) masih menjadi faktor utama kenaikan harga rumah. Kenaikan harga rumah terjadi pada semua tipe rumah, terutama tipe kecil (0,57%,qtq). Kota Surabaya tercatat mengalami kenaikan harga rumah tertinggi (1,64%, qtq). Penjualan properti residensial tumbuh sebesar 5,06% (qtq), lebih tinggi dibandingkan 4,65% (qtq) pada triwulan sebelumnya (Bank Indonesia, 2016). Hal ini sejalan dengan peningkatan realisasi pelimpahan kredit properti oleh perbankan. Kenaikan diperkirakan masih akan terus berlanjut setiap tahunnya.



**Gambar 1 Perkembangan Indeks Harga Properti Residensial (IHPR)**

Menguatnya pertumbuhan kenaikan harga rumah diindikasikan sebagai dampak kebijakan pelonggaran Rasio *Loan to Value* (LTV) yang mulai berlaku pada akhir Agustus 2016. Penyaluran KPR (Kredit Pemilikan Rumah) dan KPA (Kredit Pemilikan Apartemen) pada triwulan IV-2016 mengalami peningkatan dibandingkan triwulan sebelumnya. Sebagian besar konsumen (77,22%) masih memilih KPR sebagai fasilitas utama dalam melakukan transaksi pembelian properti residensial. Sementara itu pengembang masih menggunakan dana internal perusahaan (50,80%) sebagai sumber utama pembiayaan pembangunan properti residensial. Peningkatan harga properti residensial juga bergerak searah dengan kenaikan harga tanah. Terdapat *gap* yang cukup besar antara harga tanah di pusat kota dengan wilayah sub urban. Menurut Asosiasi Real Estate Broker Indonesia (AREBI) Jawa Timur (Kristanto, 2016), perkiraan harga tanah per Desember 2016 di pusat Kota Surabaya berkisar 15 juta hingga 60 juta per meternya. Harga tertinggi terdapat di daerah Darmo Raya dengan kisaran harga sekitar 40 juta hingga 60 juta per meternya. Sedangkan harga tanah di sekitar sub urban Kota Surabaya hanya berkisar 4 juta hingga 8 juta per meternya. Seperti di daerah Juanda Harapan sekitar 4 juta hingga 5 juta per meternya. Terlihat bahwa kesenjangan harga yang sangat signifikan antar wilayah pusat kota dibandingkan dengan wilayah sub-urban. Harga tanah dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti surat hak, bentuk kavling, lebar jalan, luas lahan serta *supply* dan *demand*.

Ketersediaan lahan untuk permukiman yang terbatas dan harga tanah yang semakin meningkat setiap tahunnya, menjadi pendorong semakin berkembangnya pembangunan apartemen di Kota Surabaya. Luas daratan 33.048 Ha dengan jumlah penduduk hingga Desember 2015 sejumlah 2.939.421 jiwa membuat keberadaan apartemen semakin dibutuhkan di Kota Surabaya. Pada properti residensial, sampai dengan tahun 2017 kuartal 1, terjadi peningkatan Indeks Harga Properti Residensial (IHPR) meningkat dari 2,38% (yoy) menjadi 2,62% (yoy). Berdasarkan tipe rumah, kenaikan harga rumah terjadi pada semua tipe rumah, terutama tipe kecil (1,84%, qtq). Berdasarkan wilayah, Kota Surabaya tercatat mengalami kenaikan harga rumah tertinggi (3,04%, qtq) (Bank Indonesia, 2017).

Salah satu faktor memilih apartemen adalah jarak lokasi tempat kerja dengan apartemen. Untuk menghindari kemacetan dijalanan dan mengurangi biaya transportasi sehari-hari, setiap individu akan memilih apartemen dekat dengan lokasi tempat kerja, sekolah atau tempat-tempat yang biasa dikunjungi setiap hari. Sehingga banyak apartemen yang baru bermunculan di pusat kota. Akan tetapi, kemunculan apartemen juga dapat menyebabkan kemacetan. Penumpukan jumlah kendaraan bermotor tentunya terjadi pada apartemen. Jika pada saat jam berangkat bekerja atau sekolah maka kendaraan bermotor di suatu apartemen akan keluar dengan waktu yang bersamaan dan dapat menyebabkan kemacetan. Selain itu, kebutuhan air dalam jumlah banyak membuat pengembang melakukan pengeboran tanah untuk menyedot air. Hal tersebut dapat mengakibatkan penurunan permukaan tanah. Dari segi sosial, keberadaan apartemen dapat meningkatkan harga lahan disekitarnya dengan eskalasi yang tidak lazim.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis dan memodelkan kebijakan yang dapat diambil oleh pemerintah dan pengembang hunian vertikal dalam memenuhi kebutuhan masyarakat Kota Surabaya. Penelitian ini menggunakan metode sistem dinamik agar dapat dijelaskan bagaimana perilaku sistem dan karakteristiknya, difokuskan kepada upaya dalam mengatasi ketersediaan hunian di Kota Surabaya. Diharapkan dengan adanya simulasi sistem dinamik mengenai pengembangan hunian vertikal di Kota Surabaya, bermanfaat untuk mengetahui jumlah apartemen yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan hunian dan penentuan harga apartemen.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan pada sub bab latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan yang hendak diteliti. Adapun rumusan masalahnya sebagai berikut:

1. Perlu adanya skenario kebijakan yang efektif dalam usaha memenuhi kebutuhan hunian bagi masyarakat di Kota Surabaya

2. Seberapa jauh kebijakan pengembangan hunian vertikal mempunyai pengaruh terhadap pemenuhan kebutuhan hunian di Kota Surabaya.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis variabel-variabel yang menyebabkan terjadinya kelangkaan lahan hunian di Kota Surabaya
2. Merancang sebuah wahana yang mampu membantu pembuat kebijakan untuk pengambilan keputusan dalam memenuhi kebutuhan hunian di Kota Surabaya
3. Merekomendasikan kebijakan terbaik untuk pengembangan hunian vertikal sehingga dapat memenuhi permintaan dan standar kualitas yang diharapkan masyarakat Kota Surabaya.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang ingin diperoleh setelah melakukan penelitian adalah membantu *stakeholders* (pemerintah, investor, pengembang dll) dalam menentukan kebijakan yang dapat diambil dalam pengembangan hunian vertikal yang dilakukan di Kota Surabaya. Kelangkaan lahan dari segi fisik maupun kelangkaan dalam hal ekonomis ditambah dengan permintaan rumah yang semakin meningkat, menjadi tantangan tersendiri dalam pengembangan apartemen di wilayah Surabaya.

### **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

Dalam sub bab ruang lingkup penelitian meliputi batasan dan asumsi yang digunakan untuk membatasi penelitian dan upaya simplifikasi dari kondisi nyata untuk mempermudah proses penelitian ini.

#### **1.5.1 Batasan**

Adapun yang menjadi batasan dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini mengambil studi kasus di Kota Surabaya

2. Hunian vertikal yang diamati dalam penelitian ini adalah apartemen
3. Peneliatan fokus pada aspek harga dan penggunaan lahan
4. Kajian dalam penelitian ini lebih ditekankan sebatas pada pemberian alternatif skenario kebijakan berdasarkan hasil simulasi dan tidak sampai pada implementasi kebijakan.

### **1.5.2 Asumsi**

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Kebijakan mengenai penggunaan lahan dikendalikan penuh oleh pemerintah daerah
2. Kebijakan mengenai makroekonomi dikendalikan penuh oleh Bank Indonesia
3. Terjadi sinkronisasi antara pemerintah Kota Surabaya, Bank Indonesia dan *developer property* dalam kebijakan yang diambil.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Pada sub bab sistematika penulisan akan dijelaskan bab-bab yang ada dalam penelitian ini. Berikut merupakan penjelasan singkat dari sistematika penulisan dalam penelitian ini:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab pendahuluan ini berisi latar belakang dilakukannya penelitian, permasalahan yang akan diselesaikan, tujuan, manfaat, dan ruang lingkup dari penelitian. Selain itu juga dipaparkan sistematika penulisan yang digunakan dalam laporan penelitian.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi landasan awal dari penelitian dengan menggunakan berbagai literatur yang mana akan membantu peneliti untuk menentukan metode yang sesuai dengan permasalahan yang dihadapi.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab metodologi penelitian berisi metode penelitian yang digunakan penulis untuk menyelesaikan permasalahan pada penelitian ini. Selain itu juga akan dipaparkan urutan pengerjaan penelitian dari tahap perumusan masalah



sampai tahap penarikan kesimpulan akhir dalam bentuk diagram alir metodologi penelitian.

#### BAB IV PERANCANGAN MODEL SIMULASI

Bab perancangan model simulasi akan dipaparkan perancangan model simulasi kondisi eksisting yang akan dijadikan acuan pada pembuatan skenario kebijakan.

#### BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab kesimpulan dan saran berisi kesimpulan yang didapatkan sesuai dengan tujuan penelitian. Selain itu disampaikan pula saran yang ditujukan kepada *stakeholder* terkait dan penelitian selanjutnya.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Pada Bab 2 akan dipaparkan mengenai teori dasar yang dijadikan acuan dalam melakukan penelitian ini. Terdiri dari penjelasan mengenai apartemen, ketersediaan lahan permukiman, tinjauan makroekonomi terhadap kebutuhan hunian dan konsep pemodelan.

#### **2.1 Apartemen**

Menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia), apartemen adalah tempat tinggal (terdiri atas kamar duduk, kamar tidur, kamar mandi, dapur, dsb) yang berada pada satu lantai bangunan bertingkat, rumah flat; rumah pangsang. Apartemen merupakan bangunan bertingkat yang terbagi dalam beberapa tempat tinggal. Apartemen atau rumah susun berdasarkan hukum di Indonesia yang terdapat pada pasal 1 ayat (1) Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2011 berbunyi "Rumah susun adalah bangunan gedung bertingkat yang dibangun dalam suatu lingkungan yang dalam bagian-bagian yang distrukturkan secara fungsional, baik dalam arah horizontal maupun vertikal dan merupakan satuan-satuan yang masing-masing dapat dimiliki dan digunakan secara terpisah terutama untuk tempat hunian yang dilengkapi dengan bagian bersama, benda bersama, dan tanah bersama."

Berdasarkan tipe pengelolaannya, apartemen di klasifikasikan menjadi apartemen yang dibiayai pemerintah dan apartemen yang dibiayai oleh swasta atau investor. Perbedaan ini mempengaruhi status kepemilikan unit-unit dalam apartemen tersebut. Apartemen atau rumah susun yang dibangun oleh pemerintah bertujuan untuk menampung masyarakat kalangan bawah yang tidak memiliki tempat tinggal. Sedangkan apartemen yang dibangun oleh pihak swasta diperuntukan untuk kalangan menengah keatas dengan tujuan bisnis dan menggunakan sistem sewa atau sistem beli dalam bentuk *condominium*. Istilah *condominium* digunakan untuk apartemen yang berada dibawah kepemilikan pribadi.

Berdasarkan sirkulasi vertikal, apartemen dapat dibagi menjadi dua Kelompok yaitu (*Site Planning*, 1984: 280-281):

### 1. *Walk-up Apartment*

Pada apartemen ini sirkulasi vertikal utamanya adalah menggunakan tangga. Ketinggian bangunan apartemen ini maksimal hanya 4 lantai. Apartemen ini dirancang dengan koridor seminimal mungkin dan kebanyakan unit hunian dekat dengan tangga sirkulasi. Apartemen ini dapat dibagi lagi menjadi dua berdasarkan letak tangga sirkulasinya, yaitu :

- *Core - type walk up apartment*

Pada apartemen tipe ini tangga sirkulasi (*stair core*) dikelilingi oleh unit-unit hunian. Berdasarkan jumlah unit hunian yang mengelilinginya, apartemen ini dapat dibagi lagi menjadi 3 tipe yaitu :

- a) Duplex : tangga sirkulasi apartemen dikelilingi dua unit hunian
- b) Triplex : tangga sirkulasi apartemen dikelilingi tiga unit hunian
- c) Quadruplex : tangga sirkulasi apartemen dikelilingi empat unit hunian

- *Corridor – type walk up apartment*

Pada apartemen ini tangga sirkulasi terletak di kedua ujung koridor. Dengan menggunakan tipe sirkulasi ini dapat memperbanyak jumlah unit pada satu lantai.

### 2. *Elevator Apartment*

Pada apartemen ini sirkulasi vertikal utamanya adalah lift dan memiliki sirkulasi vertikal sekunder berupa tangga yang seringkali juga merupakan tangga darurat. Umumnya apartemen ini dilengkapi dengan *lobby* atau ruang tunggu *lift*. Ketinggian bangunan umumnya diatas 6 lantai. Ada dua macam sistem lift yang dapat digunakan pada tipe apartemen ini yaitu:

- Lift yang digunakan berhenti di setiap lantai bangunan
- Lift yang digunakan diprogram untuk berhenti hanya pada lantai-lantai tertentu pada bangunan (*Skip - floor elevator system*).

Umumnya system ini digunakan pada apartemen dengan sistem penyusunan lantai Duplex. Kelebihan sistem ini antara lain dapat mengurangi

koridor publik dan memperluas ukuran unit hunian pada lantai dimana *lift* tidak berhenti. Kelemahannya terletak pada perlunya menambah tanggapan pada setiap unit hunian.

Sirkulasi horizontal pada apartemen adalah berupa koridor. Berdasarkan macam bentuk koridor, apartemen dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu :

*1. Single-loaded corridor apartment*

Apartemen dengan tipe koridor ini dapat terbagi lagi menjadi dua yaitu :

- *Open corridor apartment.*

Koridor pada tipe ini bersifat terbuka dengan pembatas terhadap ruang luar berupa tembok atau *railing* yang ketinggiannya tidak lebih dari 1–1,5 meter.

- *Closed corridor apartment.*

Koridor bersifat tertutup oleh dinding, kadang memiliki bukaan berupa jendela ataupun jalusi atau bahkan tidak ada bukaan sama sekali.

*2. Double-loaded corridor apartment*

Tipe koridor pada apartemen ini dikelilingi oleh unit-unit hunian sehingga seringkali terletak ditengah-tengah bangunan (*central corridor*).

## **2.2 Ketersediaan Lahan Permukiman**

Peningkatan pertumbuhan penduduk setiap tahunnya mempengaruhi kebutuhan lahan yang semakin meningkat. Berdasarkan (L.C, 2011) pertumbuhan penduduk dalam kurung waktu 2011 sampai 2017 mengalami kenaikan dari 7 milyar menjadi 8 milyar penduduk. Idealnya bumi hanya mampu menampung 3-4 milyar manusia (Balance, 2017). Pesatnya pertumbuhan penduduk mempengaruhi ketersediaan lahan dalam memenuhi kebutuhan manusia dalam berbagai aspek, baik aspek papan maupun pangan.

Fenomena urbanisasi yang terjadi di kota-kota besar salah satunya Surabaya mengakibatkan peningkatan kebutuhan ruang kota, seperti fasilitas perumahan yang merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia. Kebutuhan lahan yang sangat besar akan terus terjadi dan akan berhadapan dengan

berbagai bentuk penggunaan lahan seperti persawahan, hutan, perikanan dan lahan produktif lainnya yang kemudian akan berubah fungsi menjadi perumahan, fasilitas umum, fasilitas sosial dan lain sebagainya. Berdasarkan Pemerintah Kota Surabaya, Luas wilayah Kota Surabaya adalah 52.087 Ha dengan luas daratan 33.048 Ha atau 63,45% dan selebihnya sekitar 19.039 Ha atau 36,55% merupakan wilayah laut yang dikelola Pemerintah Kota Surabaya (Surabaya, 2015). Jumlah penduduk Kota Surabaya hingga Desember 2015 adalah sejumlah 2.939.421 jiwa. Kawasan perumahan di Kota Surabaya tersebar di seluruh wilayah Kota Surabaya dengan distribusi kawasan perumahan terbesar di Kota Surabaya terdapat di wilayah Surabaya Timur dengan persentase 12% dari luas wilayah Kota Surabaya. Sedangkan untuk kawasan Surabaya Barat distribusi perumahannya paling sedikit yaitu 2%. Secara keseluruhan luasan kawasan perumahan di Surabaya sebesar 38,14% dari luas wilayah Kota Surabaya (RPJMD Kota Surabaya Tahun 2010-2015).

Peningkatan sektor properti di Surabaya terjadi karena adanya peningkatan jumlah penduduk yang mengakibatkan naiknya kebutuhan rumah tinggal sebesar 665.545 unit tiap tahun dengan penambahan sebesar 5.000 unit pertahun (RTRW Kota Surabaya 2003-2013). Kota Surabaya mengalami peningkatan kebutuhan rumah tinggal setiap tahunnya. Permintaan akan rumah tinggal tersebut tidak hanya berasal dari golongan kelas sosial atas, tetapi juga kelas menengah. (Nadira, 2014).

Penelitian yang dilakukan Colliers International Indonesia, sebuah lembaga yang rutin mengeluarkan laporan terbaru tentang properti market. Hingga akhir tahun 2016, total jumlah apartemen di Surabaya mencapai 27.663 unit dengan prosentase sebanyak 46 persen berada di wilayah Surabaya Timur, lalu 44 persen di Surabaya Barat 44 persen, Surabaya Selatan 7 persen, dan Surabaya Pusat 3 persen.

### **2.3 Tinjauan Makroekonomi Terhadap Kebutuhan Hunian**

Makroekonomi adalah cabang ilmu ekonomi yang mempelajari fenomena ekonomi dalam lingkup yang luas dan bersifat menyeluruh. Faktor-faktor dalam makroekonomi diantaranya inflasi, suku bunga, tingkat

pengangguran dan peredaran uang. Makroekonomi mencakup perubahan ekonomi yang mempengaruhi seluruh rumah tangga, perusahaan dan pasar secara bersamaan (Mankiw, 2000) .

Peningkatan jumlah apartemen setiap tahunnya dipengaruhi oleh faktor-faktor makroekonomi diatas, salah satunya suku bunga. Suku bunga merepresentasikan suatu pembayaran di masa yang akan datang karena ada pemindahan uang dimasa lalu. SBI (sertifikat Bank Indonesia) adalah surat berharga yang dikeluarkan Bank Indonesia sebagai pengakuan hutang berjangka pendek (1-3 bulan) dengan sistem bunga. Tingkat suku bunga SBI adalah tolok ukur tingkat suku bunga nasional, muncul sebagai hasil lelang antara Bank Indonesia dengan Investor. SBI digunakan untuk mengontrol kestabilan rupiah. Sejak Juli 2005, Bank Indonesia menggunakan mekanisme *BI rate* (suku bunga BI), yaitu BI mengumumkan target suku bunga SBI yang diinginkan BI untuk pelelangan pada periode tertentu. *BI rate* digunakan sebagai acuan para pelaku pasar dalam mengikuti pelelangan. Pada Januari 2016 suku bunga acuan Bank Indonesia (*BI rate*) diturunkan menjadi 7,25% (Filbert, 2016). Penurunan ini akan membawa dampak positif bagi sektor properti dan sektor lainnya. Penurunan suku bunga akan diikuti pemangkasan bunga bank untuk ritel termasuk KPR (Kredit Pemilikan Rumah). Sehingga suku bunga BI mempengaruhi masyarakat untuk melakukan investasi pada sektor properti. Suku bunga terbagi menjadi dua yaitu bunga riil dan bunga nominal. Suku bunga nominal adalah suku bunga yang sudah memperhitungkan tingkat inflasi. Sedangkan suku bunga riil adalah suku bunga yang belum memperhitungkan tingkat inflasi. Suku bunga riil adalah suku bunga nominal dikurangi tingkat inflasi (Mankiw, 2000). Suku bunga riil yang umumnya dijadikan acuan adalah *risk free rate* (*BI rate*).

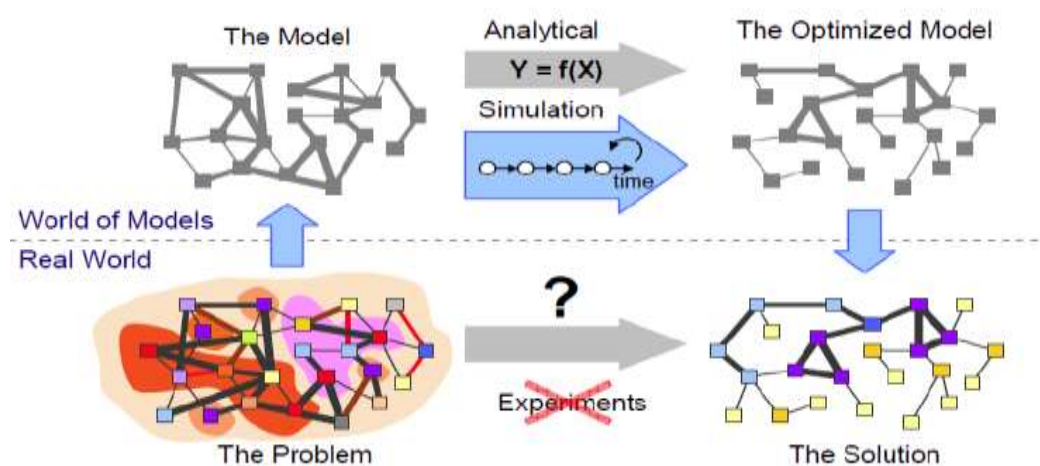
Faktor lainnya dalam makroekonomi adalah tingkat inflasi. Inflasi adalah peningkatan pada keseluruhan tingkat harga (Mankiw, 2000). Kestabilan inflasi merupakan kunci pertumbuhan ekonomi dan faktor peningkatan nilai kesejahteraan. Inflasi yang tinggi akan menyebabkan pendapatan riil masyarakat akan turun dan dampaknya akan meningkatkan angka kemiskinan. Inflasi yang tidak stabil juga akan menciptakan

ketidakpastian kepada pelaku ekonomi. Sehingga mengurangi nilai investasi yang mampu menurunkan pertumbuhan ekonomi.

## 2.4 Konsep Pemodelan Sistem Dinamik

Sistem dapat didefinisikan sebagai keseluruhan objek bahasan baik konkrit maupun abstrak, terdiri dari himpunan unsur-unsur atau elemen-elemen yang unik satu terhadap lainnya dan saling ber-interelasi dan membentuk suatu kinerja tertentu sebagai proses pencapaian tujuan sistem tersebut (Wirjodirdjo, 2012). Suatu sistem dikatakan kompleks apabila terdapat hubungan interdependensi antar entitasnya dan memiliki variabilitas yang tinggi (Page, 2010).

Sistem dinamik mencoba mempelajari sebagian dari sistem yang kompleks dan saling terkait satu dengan lainnya. Namun bukan berarti mengabaikan sistem amatan dengan lingkungan. Dalam sistem dinamik, variabel-variabel yang tidak berpengaruh secara signifikan dalam sistem amatan akan menjadi batasan dalam analisis sistem dinamik sehingga menjadikan sistem amatan menjadi sistem tertutup.



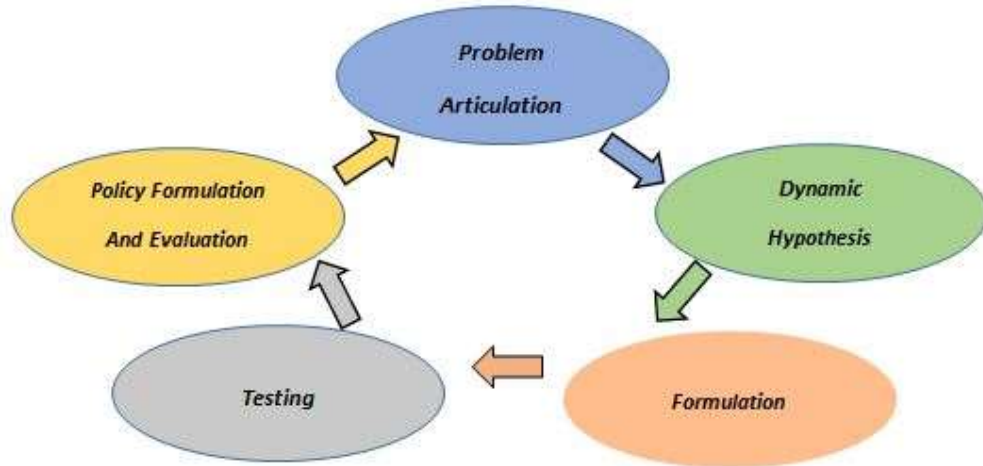
Gambar 2 Model Analisis dan Simulasi (Filippov, 2004)

### 2.4.1 Langkah Pemodelan Sistem Dinamik

Dalam melakukan analisis sistem dinamik diperlukan tahapan-tahapan untuk dapat menghasilkan sebuah model yang baik dari sebuah sistem yang



dijadikan sebagai objek amatan. (Stermann, 2004) mendefinisikan tahapan dalam *system dynamics* sebagai berikut :



**Gambar 3 Tahapan Sistem Dinamik**

**Langkah 1. *Problem Articulation : The Importance of Purpose***

Langkah pertama yaitu melakukan identifikasi permasalahan, melakukan identifikasi komponen-komponen sistem, menentukan horison waktu, mengategorikan permasalahan, dan lain-lain.

**Langkah 2. *Formulation A Dynamic Hypothesis***

Setelah permasalahan telah diidentifikasi dan digolongkan selama horizon waktu tertentu, langkah selanjutnya yaitu mengembangkan teori yang disebut dengan *dynamic hypothesis*. Langkah ini dilakukan untuk membantu pembuatan model fokus pada model tertentu.

**Langkah 3. *Formulating A Simulation Model***

Langkah ini yaitu membuat model simulasi dari model konseptual yang telah dibuat sebelumnya. Pembuatan model simulasi dilakukan dengan memasukkan persamaan, parameter dan kondisi awal. Pembuatan model konseptual memiliki peran yang penting dalam pembuatan model simulasi karena membantu pembuatan model simulasi dari sistem.

**Langkah 4. *Testing***

Proses *testing* dilakukan untuk menguji model yang telah dibuat. Langkah ini dilakukan segera setelah menuliskan persamaan pertama dalam model simulasi sistem dinamik. Salah satu proses dalam tahapan ini adalah

melakukan perbandingan antara hasil simulasi dengan data historis. Proses pengujian model juga harus dilakukan dalam kondisi ekstrim untuk melihat apakah hasil model masih realistis. Berbagai jenis pengujian model merupakan *critical tools* untuk menemukan ketidaksesuaian yang mungkin ada dalam model.

#### Langkah 5. *Policy Design and Evaluation*

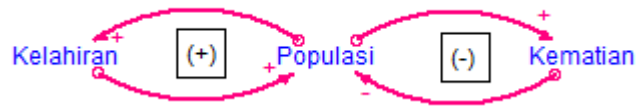
Ketika model telah valid dan mewakili sistem nyata, maka model tersebut dapat digunakan untuk mengevaluasi dan membuat kebijakan. Perancangan kebijakan bukan hanya sekedar merubah parameter tetapi juga dapat pula mengubah struktur.

#### 2.4.2 Diagram Sebab Akibat (Causal Loop Diagram)

*Causal loop diagram* adalah pengungkapan tentang kejadian hubungan sebab akibat (*causal relationship*) ke dalam bahasa gambar tertentu. Bahasa gambar tersebut adalah anak panah yang saling mengait yang membentuk sebuah diagram simpal (*causal loop*), hulu panah mengungkapkan sebab dan ujung panah mengungkapkan akibat (Muhammadi, 2001).

Dalam *causal loop diagram*, terdapat dua unsur yaitu sebab dan akibat dimana salah satu unsur ini harus menunjukkan kondisi yang bersifat terukur baik secara kualitatif untuk dapat dirasakan (*perceived*) maupun secara kuantitatif untuk keadaan nyata (*actual*). Secara logika, proses dinyatakan sebagai *rate* atau *converter* yaitu sebab yang dihasilkan keadaan (*stock*) sebagai akibat, ataupun sebaliknya (Muhammadi, 2001).

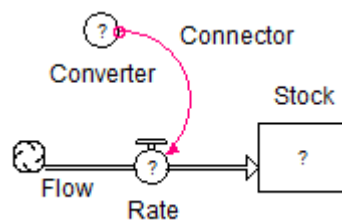
Langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan unsur yang menjadi penyebab dan akibat yang ditimbulkan yang dihubungkan dengan panah. Jenis akibat yang ditimbulkan bisa sebanding atau berbanding terbalik. Sebanding diartikan penambahan unsur akan mengakibatkan bertambahnya unsur lain dan pengurangan unsur mengakibatkan berkurangnya unsur yang lain. Sedangkan berbanding terbalik jika penambahan unsur mengakibatkan pengurangan dari unsur yang lain dan pengurangan unsur mengakibatkan penambahan unsur yang lain. Setelah diketahui hubungan dari sebab akibat dari tiap unsur, maka akan dihasilkan simpal-simpal (*loops*).



Gambar 4 Contoh Diagram Sebab Akibat

#### 2.4.3 Diagram Simulasi Sistem Dinamik (*Stock dan Flow*)

Simulasi terhadap suatu sistem dilakukan dengan cara membuat suatu model yang merepresentasikan kondisi dari sistem nyata. Suatu model dinamik adalah kumpulan dari beberapa variabel yang saling mempengaruhi satu sama lain dalam kurun waktu tertentu (Muhammadi, 2001). Setiap variabel dinyatakan dalam besaran tertentu dan dalam bentuk numerik. Variabel-variabel dalam simulasi sistem dinamik digambarkan dalam simbol-simbol. Simbol aliran (*flow diagram*) selalu dihubungkan dengan simbol stock melalui simbol panah tebal untuk proses aliran (*flow process*).



Gambar 5 Contoh Simbol Stock, Rate, Flow, Connector dan Converter

*Stock* atau dalam ekonomi dikenal sebagai *level* direpresentasikan oleh simbol bujur sangkar yang menyatakan akumulasi dan merupakan kondisi dari suatu sistem. Isi dari *stock* hanya bisa berubah melalui *inflow* atau *outflow*. Tanpa perbedaan pada kedua *flow* ini, akumulasi dalam *stock* akan tetap. *Stock* menggolongkan kondisi sistem dan membangkitkan informasi. *Stock* membentuk *delay* dengan mengumpulkan perbedaan antara proses *inflow* (masuk) dan *outflow* (keluar). *Flow* merupakan *rate* yang menyebabkan kondisi sistem berubah (Stermann, 2004). *Flow* ini digunakan untuk mewakili aktivitas yang ada di sistem nyata. Simbol selanjutnya yaitu *converter* yang digunakan untuk beragam tujuan. *Converter* berisikan persamaan (*equation*) yang membangkitkan nilai *output* disetiap periodenya. *Converter* sering kali mengambil informasi dan merubahnya untuk digunakan oleh variabel lain dalam model. Simbol terakhir yaitu *connector* yang digunakan untuk

mengirimkan informasi dan *input* yang digunakan untuk mengatur *flow* (Soderquist C, 1994-1997).

#### **2.4.4 Konsep Pengujian Model**

Validasi model merupakan pertimbangan utama dalam mengevaluasi representasi keadaan nyata model yang dibuat. Pengujian model dapat dilakukan dengan menguji struktur dan perilaku model (Schreckengost, 1985). Pengujian secara statistik mungkin tidak digunakan karena seluruh faktor dalam sistem nyata berpengaruh pada perilaku model.

##### **a) Uji Struktur Model**

Uji struktur model (*white-box method*) mempunyai tujuan untuk melihat apakah struktur model yang dibangun sudah sesuai dengan struktur sistem nyata. Setiap faktor yang mempengaruhi faktor yang lain harus tercermin dalam model. Pengujian ini dilakukan oleh orang-orang yang mengenal konsep dan sistem yang dimodelkan secara menyeluruh. Dalam sistem dinamik, hal utama yang dipertimbangkan adalah eksploitasi sistem nyata, pengalaman dan intuisi (hipotesis), sedangkan data memainkan peranan sekunder (Schreckengost, 1985).

##### **b) Uji Parameter Model**

Uji parameter model dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu validasi variabel input dan validasi logika dalam hubungan antar variabel. Validasi variabel input dilakukan dengan membandingkan data historis nyata dengan data yang diinputkan ke dalam model. Sedangkan validasi logika antar variabel dilakukan dengan mengecek logika yang ada dalam sistem, baik input maupun output (Schreckengost, 1985). Misalkan saja, apabila variabel A naik, maka variabel B juga naik (jika memiliki hubungan kausal positif). Logika ini juga harus terbukti dalam model simulasi yang *di-running*.

##### **c) Uji Kecukupan Batasan (*Boundary Adequacy Test*)**

Setiap variabel yang berkaitan dengan model harus dimasukkan karena merupakan representasi dari sistem nyata. Oleh karena itu, dalam sistem dinamik tidak ada batasan model yang digunakan, namun hanya dibatasi oleh uji kecukupan batasan. Uji ini dilakukan dengan menguji variabel apakah

memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tujuan model. Apabila tidak memiliki pengaruh yang signifikan, maka variabel tidak perlu dimasukkan dalam model . (Stermann, 2004).

d) Uji Kondisi Ekstrem (*Extreme Conditions Test*)

Tujuan dari uji kondisi ekstrem adalah menguji kemampuan model apakah berfungsi dengan baik dalam kondisi ekstrem sehingga memberikan kontribusi sebagai instrumen evaluasi kebijakan. Pengujian ini akan menunjukkan kesalahan struktural maupun kesalahan nilai parameter. Pengujian ini dilakukan dengan memasukkan nilai ekstrem terbesar maupun terkecil pada variabel terukur dan terkendali. Pengujian ini menggunakan logika yang sama dengan uji parameter model, yaitu apabila variabel A naik, maka variabel B juga naik (jika memiliki hubungan kausal positif), begitu juga sebaliknya. Apabila tidak sesuai, maka model dapat dikatakan tidak valid dalam kondisi ekstrem (Stermann, 2004).

d) Uji Perilaku Model/Replikasi

Uji perilaku model atau replikasi dilakukan untuk mengetahui apakah model sudah berperilaku sama dengan kondisi nyata atau representatif. Pengujian ini dapat dilakukan dengan membandingkan data simulasi dengan data sebenarnya (Barlas, 1996).

## **2.5 Penelitian Terdahulu**

Berikut merupakan beberapa penelitian tentang perbankan maupun sektor properti yang telah dilakukan sebelumnya, diantaranya:

(Kwoun, 2011) menganalisis fluktuasi pasar rumah khususnya pada - supply-demand dimana dipengaruhi oleh kondisi makroekonomi. Dengan menggunakan system dynamics, analisis menyatakan bahwa metode ini baik digunakan karena dapat menjelaskan hubungan dinamis pada stok rumah yang tidak terjual. Dari sini dapat dibuatkan instrumen kebijakan oleh pemerintah dalam menanggulangi permasalahan ini.

(Cahyani, 2012) menganalisis preferensi konsumen dalam memilih apartemen sebagai hunian. Penelitian ini secara komprehensif melakukan pengukuran dan analisis terhadap aspek-aspek untuk mengukur preferensi

masyarakat. Sehingga akan diketahui permintaan potensial apartemen dari masyarakat berdasarkan preferensi pemilihan.

(Asjari, 2014) menganalisis kebijakan antara bank sentral (dalam hal kebijakan pembiayaan) dan pemerintah (dalam hal kebijakan tat ruang) dalam penyediaan perumahan supaya tidak terhambat dan bersifat prudensial. Kebijakan perbankan menjadi sorotan dalam penelitian ini. Dengan kebijakan moneter yang mampu mempengaruhi aspek-aspek dalam bidang properti.

## **BAB 3**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Bab metodologi penelitian menjelaskan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian tugas akhir. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan terdiri atas empat bagian pengerjaan yaitu: Identifikasi permasalahan, Identifikasi variabel dan konseptualisasi model, tahap simulasi model, serta analisis dan penarikan kesimpulan dalam penelitian tugas akhir.

#### **3.1 Tahapan Identifikasi Permasalahan**

Dalam penelitian ini, akan digunakan metode pendekatan sistem. Pendekatan ini merupakan cara penyelesaian masalah yang dimulai dengan dilakukannya identifikasi terhadap adanya sejumlah kebutuhan-kebutuhan, sehingga dapat menghasilkan suatu operasi dari sistem yang dianggap cukup efektif (Marimin, 2004). Pada tahapan ini dilakukan identifikasi permasalahan-permasalahan pada sistem yang diteliti. Tahapan identifikasi permasalahan terdiri atas identifikasi dan perumusan masalah, penetapan tujuan dan manfaat penelitian, serta kajian pustaka yang menjadi dasar penelitian. Tahapan ini dilakukan pada saat penyusunan proposal penelitian.

#### **3.2 Identifikasi Variabel dan Konseptualisasi Model**

Tahapan identifikasi variabel dan konseptualisasi model merupakan tahapan pengenalan awal keseluruhan sistem yang dimodelkan. Tahapan ini dilakukan untuk mendapatkan variabel serta parameter yang akan digunakan dalam pemodelan. Tahap ini mengidentifikasi variabel dari keseluruhan sistem yang terkait dengan *framework* perkembangan apartemen.

##### **3.2.1 Identifikasi Variabel**

Identifikasi variabel dilakukan untuk mengetahui variabel yang terkait dengan perkembangan apartemen dan parameter-parameter yang mempengaruhi.

### **3.2.2 Konseptualisasi Model**

Konseptualisasi model dilakukan dengan membuat diagram alir dan diagram sebab akibat atau *causal loop diagram*. Diagram tersebut bertujuan untuk menunjukkan hubungan antar variabel sehingga mampu merepresentasikan sistem yang diidentifikasi.

### **3.2.3 Pengumpulan Data**

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data-data yang berkaitan dengan sistem yang diteliti. Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa sumber untuk mendapatkan data historis terkait permasalahan melalui badan/lembaga yang berhubungan dengan sistem permasalahan seperti BPS (Badan Pusat Statistik), Pemerintah Kota Surabaya dll.

## **3.3 Tahapan Simulasi Model**

Pada tahapan ini dilakukan simulasi model dengan tahapan formulasi model simulasi, running data, dan penerapan skenario.

### **3.3.1 Formulasi Model Simulasi**

Formulasi model simulasi berdasarkan pada konseptualisasi model yang telah dibuat, kemudian diformulasikan hubungan antar variabel sesuai dengan jenis-jenis hubungannya. Pembuatan model simulasi digunakan menggunakan *software* STELLA© (*iSee System*). Dari model yang dibuat kemudian dilakukan formulasi matematis terhadap variabel-variabel berdasarkan hubungannya terhadap *level* dan *flow*.

### **3.3.2 Running Model Simulasi**

Dalam tahapan ini, dilakukan tiga langkah pengujian yang berupa simulasi, verifikasi, dan validasi. Running model dilakukan dengan menjalankan model awal simulasi. Verifikasi dan Validasi dilakukan sebagai tahapan untuk pengujian dari model yang sudah dibuat.

### **3.3.3 Penerapan Skenario**



Dari model eksisting akan didapatkan variabel-variabel yang mempengaruhi model secara signifikan. Sehingga dapat dilakukan pembuatan skenario kebijakan dan diterapkan ke dalam model.

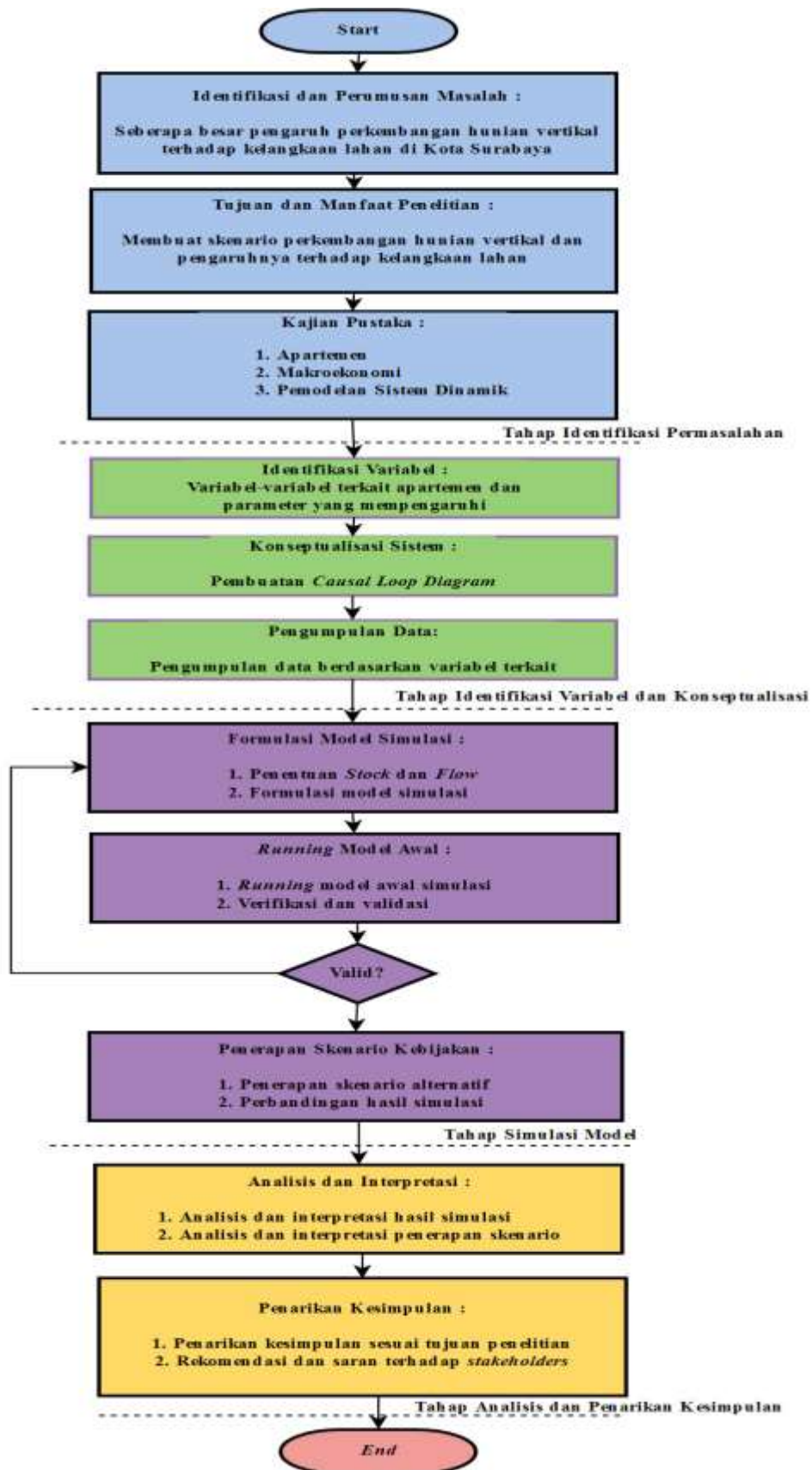
### **3.4 Analisis dan Interpretasi**

Analisis dan interpretasi dilakukan terhadap hasil simulasi yang yang didapatkan pada *running* model eksisting dan penerapan skenario serta pada variabel kritis yang didefinisikan. Analisis dan interpretasi dilakukan sesuai dengan tujuan dilakukannya penelitian.

### **3.5 Penarikan Kesimpulan**

Penarikan kesimpulan merupakan tahapan terakhir dari penelitian. Penarikan kesimpulan dilakukan berdasarkan hasil analisis dan interpretasi yang telah dilakukan dan menjawab tujuan penelitian. Dari kesimpulan yang didapatkan juga diberikan rekomendasi dan saran terkait kebijakan pembangunan apartemen di wilayah Kota Surabaya.

Secara garis besar, metodologi penelitian terdapat pada gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 6 Flowchart Metodologi Penelitian

## **BAB 4**

### **PERANCANGAN MODEL SIMULASI**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai sistem amatan yang digunakan dalam penelitian ini, konseptualisasi sistem, pembuatan diagram alir (*stock and flow*), verifikasi dan validasi. Selanjutnya akan dilakukan analisis simulasi dari model yang telah dibuat.

#### **4.1 Identifikasi Sistem Amatan**

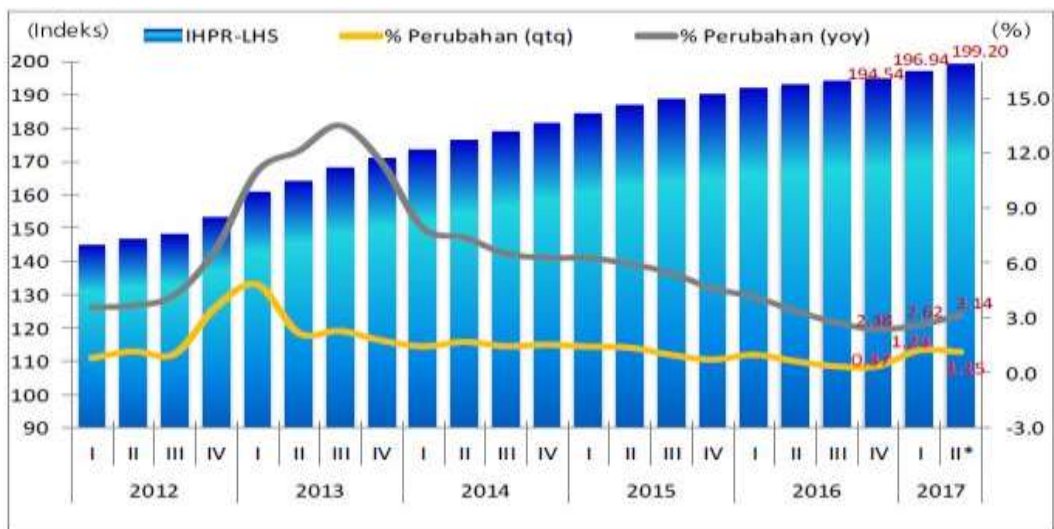
Pendekatan *system dynamics* dalam pemodelan suatu sistem membutuhkan pemahaman yang baik terhadap sistem yang diamati. Variabel-variabel yang sudah ditentukan harus mengakomodasi kondisi sistem yang ada. Agar sistem yang diamati sesuai dengan kondisi *real system*. Identifikasi sistem amatan terdiri dari kondisi dan rencana pengembangan apartemen di Kota Surabaya serta kondisi makroekonomi dan perbankan.

##### **4.1.1 Kondisi dan Rencana Pengembangan Apartemen di Kota Surabaya**

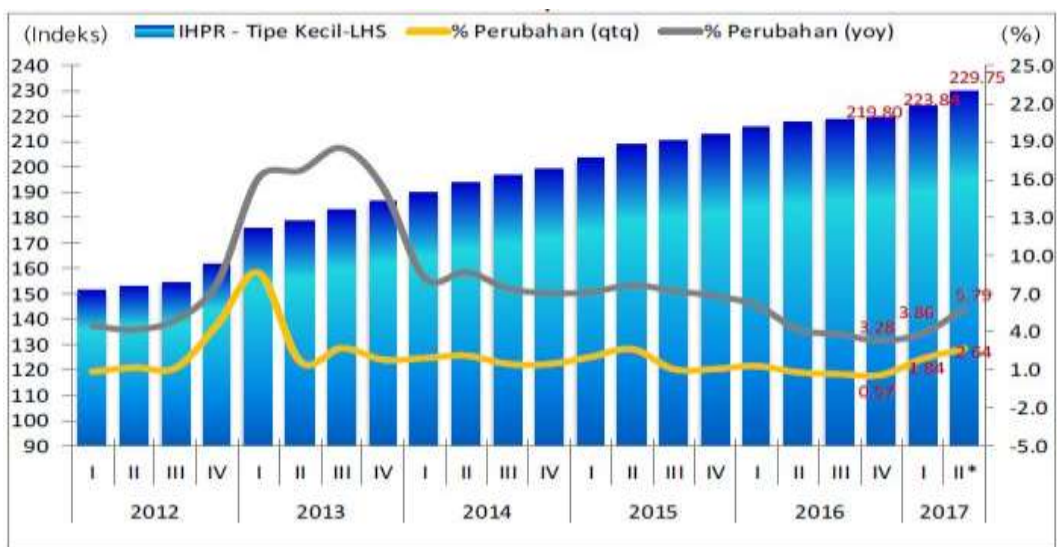
Jawa Timur masih menjadi provinsi dengan pasokan rumah subsidi terbanyak. Tahun 2015, realisasi rumah subsidi di Jawa Timur mencapai 15.000 unit. Akan tetapi harga tanah yang melambung tinggi di Surabaya dan sekitarnya membuat perumahan subsidi harus bergeser ke pinggir Gresik dan Sidoarjo. Perumahan untuk masyarakat berpenghasilan rendah (MBR) terbilang bagus dalam hal penyerapan pasokan. Hal ini terjadi karena Pemerintah telah mempersiapkan kebijakan melalui program sejuta rumah yang mengedepankan regulasi 1% uang muka, 5% bunga KPR, dan 20 tahun masa cicilan. Mahalnya harga lahan di Surabaya membuat pengembang memilih membangun hunian vertikal di Kota Surabaya. Surabaya Timur mendominasi suplai kondominium hingga 2018. Dari 15.700 unit pasokan yang akan masuk, lebih dari 10.800 unit adalah apartemen menengah-bawah

yang dipasarkan Rp 9 juta – Rp 14 juta per meter persegi dengan tingkat penjualan sekitar 65%. (Indonesia, Colliers International, 2016)

Pada properti residensial, sampai dengan tahun 2017 kuartal 1, terjadi peningkatan Indeks Harga Properti Residensial (IHPR) meningkat dari 2,38% (yoy) menjadi 2,62% (yoy). Berdasarkan tipe rumah, kenaikan harga rumah terjadi pada semua tipe rumah, terutama tipe kecil (1,84%, qtq). Berdasarkan wilayah, Kota Surabaya tercatat mengalami kenaikan harga rumah tertinggi (3,04%, qtq) (Bank Indonesia, 2017).



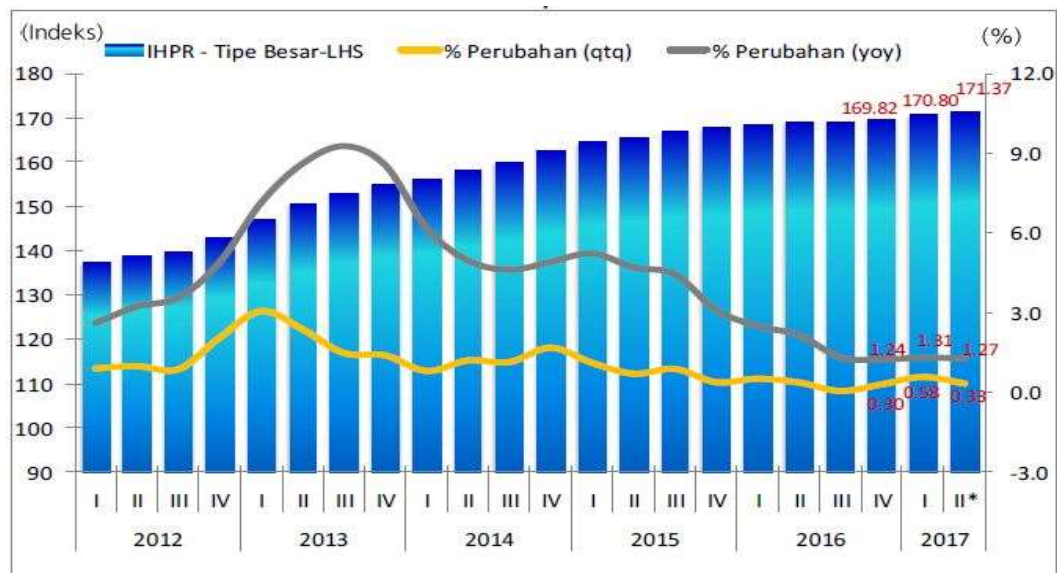
**Gambar 7 Perkembangan IHPR (Indeks Harga Properti Residensial)**



**Gambar 8 Perkembangan IHPR rumah tipe kecil**



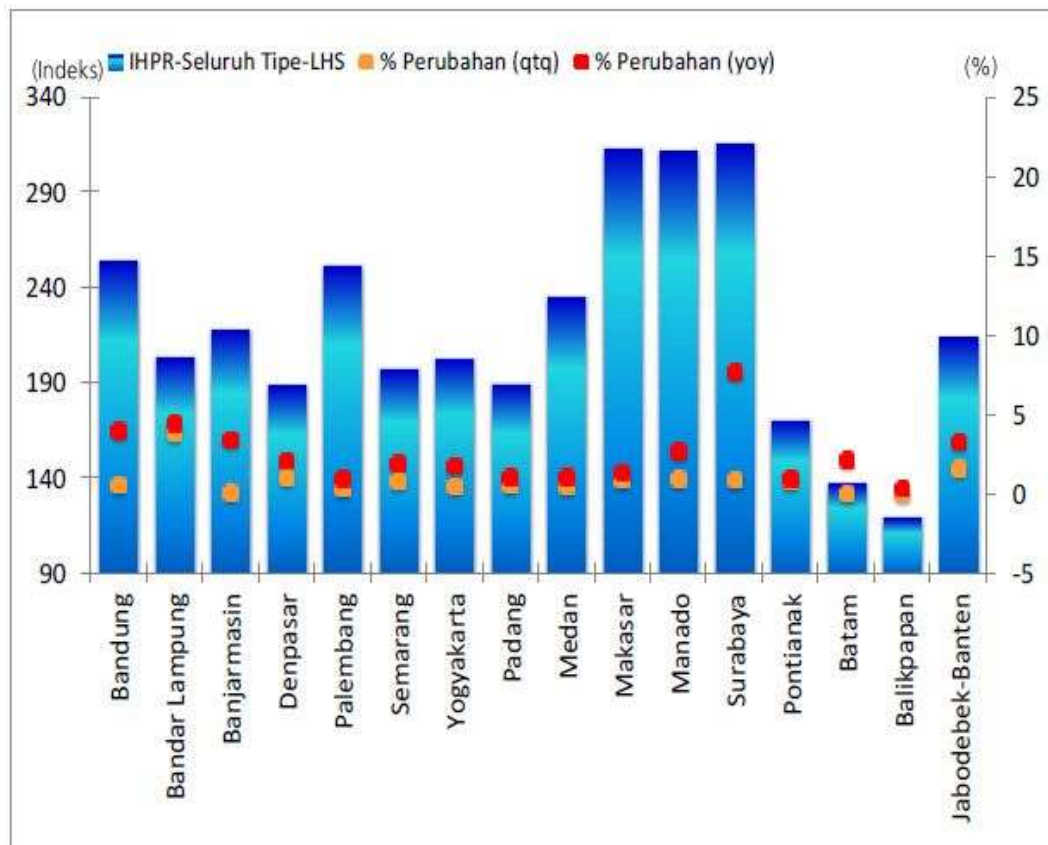
**Gambar 9 Perkembangan IHPR Rumah Tipe Sedang**



**Gambar 10 Perkembangan IHPR Rumah Tipe Besar**

Penjualan properti residensial pada triwulan pertama tahun 2017 tumbuh melambat. Hasil survei menunjukkan bahwa penjualan properti residensial tumbuh melambat dibandingkan triwulan sebelumnya, dari 5,06% (qtq) menjadi 4,16% (qtq). Perlambatan penjualan properti residensial sejalan dengan masih terbatasnya permintaan terhadap rumah hunian. Secara tahunan, harga properti residensial diperkirakan mengalami kenaikan lebih tinggi. Pada triwulan ketiga tahun 2017 harga properti residensial diperkirakan tumbuh sebesar 3,14% (yoy), lebih tinggi dibandingkan 2,62% (yoy) pada triwulan pertama. Berdasarkan tipe bangunan, kenaikan harga rumah tertinggi

diperkirakan kembali pada rumah tipe kecil (5,79%, yoy). Sementara berdasarkan wilayah, harga rumah di Kota Surabaya diperkirakan mengalami pertumbuhan paling tinggi sebesar 7,67% (yoy) (Bank Indonesia, 2017).

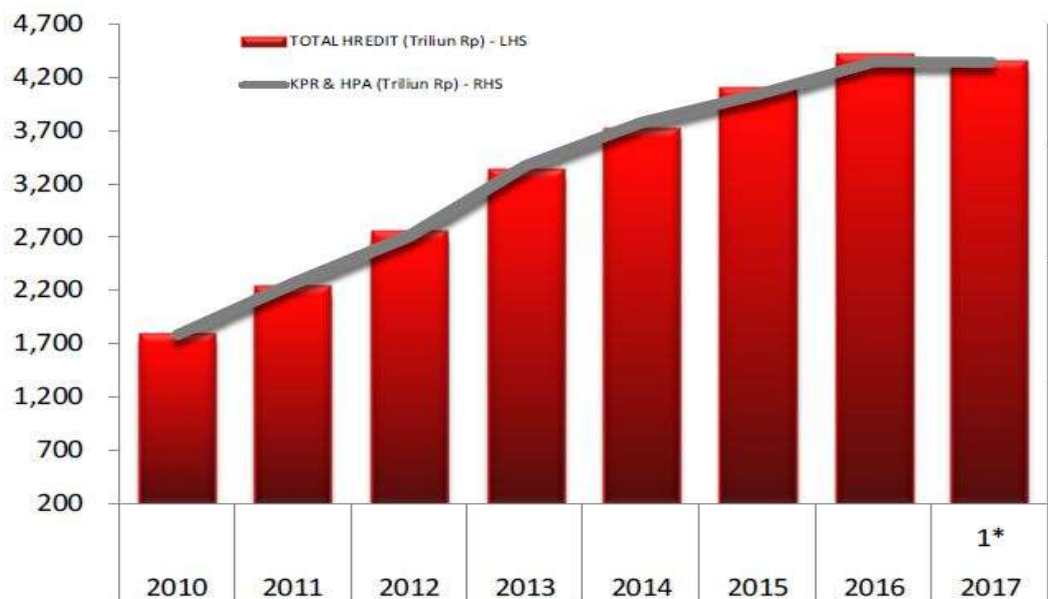


**Gambar 11 Perkiraan Harga Properti Residensial**

Sementara itu, faktor yang mempengaruhi pertumbuhan properti diantaranya perijinan, tingkat suku bunga KPR, pajak dan harga bahan bangunan. Perkembangan Kota Surabaya sebagai kota jasa dan perdagangan ternyata membuat sektor properti semakin berkembang pesat. Ini dilihat dari tumbuhnya hotel dan apartemen di Kota Surabaya. Sebanyak 21 berkas izin mendirikan bangunan (IMB), yang terdiri dari 16 berkas IMB hotel dan lima berkas IMB apartemen, telah diterbitkan oleh Dinas Cipta Karya dan Tata Ruang (DCKTR) Kota Surabaya untuk tahun 2016. Berdasarkan data dari DCKTR Kota Surabaya, di tahun 2014 ada sebanyak 86 berkas atau puncak pertumbuhan sektor hotel dan apartemen dalam lima tahun terakhir. Sementara, di tahun 2013 ada sebanyak 69 berkas, dan tahun 2012 sebanyak 18 berkas untuk hotel dan apartemen. Sedangkan untuk rumah tinggal, tahun 2016 ada



sebanyak 3.232 berkas, dan non rumah tinggal sebanyak 1.346 berkas. Untuk berkas Surat Keterangan Rencana Kota (SKRK), selama tahun 2016 sudah ada sebanyak 14 berkas hotel yang masuk. Sedangkan untuk apartemen SKRK yang masuk ada sebanyak 15 berkas. Pesatnya pertumbuhan di tahun 2014 dikarenakan adanya perubahan aturan dari pemerintah pusat mengenai batas maksimal ketinggian apartemen dari 150 meter menjadi 200 meter.

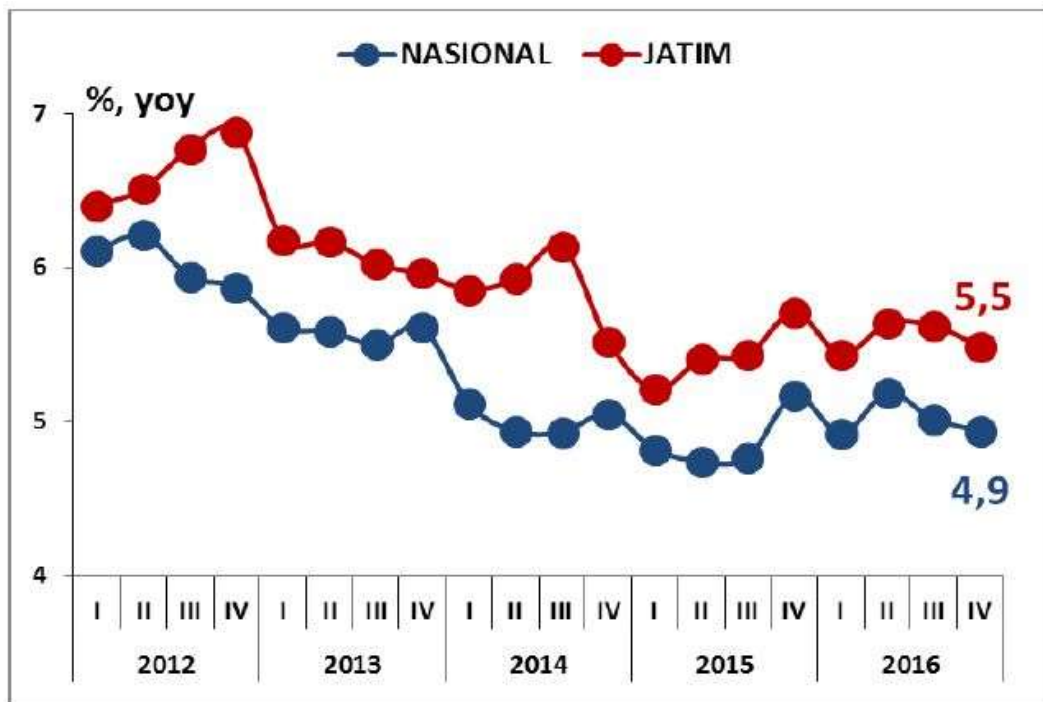


**Gambar 12 Pertumbuhan KPR dan KPA**

Pertumbuhan penyaluran KPR (Kredit Pemilikan Rumah) dan KPA (Kredit Pemilikan Apartemen) pada triwulan pertama tahun 2017 mengalami penurunan dibandingkan triwulan keempat tahun 2016, sejalan dengan penurunan pertumbuhan total kredit yang disalurkan perbankan. Total KPR dan KPA pada triwulan pertama tahun 2017 sebesar Rp 367,76 triliun atau menurun sebesar -0,16% (qtq), setelah pada triwulan sebelumnya mencatat kenaikan sebesar 3,44% (qtq). Dari sisi konsumen, fasilitas KPR tetap menjadi pilihan utama dalam melakukan transaksi pembelian properti. Hasil survei mengindikasikan bahwa sebagian besar konsumen (74,31%) masih memilih Kredit Pemilikan Rumah (KPR) sebagai fasilitas utama dalam melakukan transaksi pembelian properti residensial, menurun dibandingkan triwulan lalu (77,22%).

#### 4.1.2 Kondisi Makroekonomi

Perekonomian nasional pada triwulan I 2017 tumbuh 5,01%, lebih tinggi dibandingkan triwulan IV 2016 yang tumbuh 4,94%. Peningkatan pertumbuhan ekonomi ditopang oleh kenaikan pertumbuhan di Jawa dan Kalimantan, sementara Sumatera dan Kawasan Timur Indonesia (KTI) tumbuh lebih rendah dibanding triwulan sebelumnya. Pertumbuhan ekonomi Jawa didukung oleh membaiknya investasi dan konsumsi pemerintah, serta konsumsi rumah tangga yang masih kuat. Perlambatan ekonomi Sumatera disebabkan oleh kinerja investasi yang lebih rendah, sementara ekspor luar negeri dan konsumsi rumah tangga masih meningkat.



Gambar 13 Perekonomian Nasional dan Jawa Timur

*Assesment* terhadap sejumlah indikator ekonomi terkini di berbagai daerah mengindikasikan perekonomian pada triwulan II 2017 akan tumbuh lebih baik terutama di Sumatera dan KTI. Pertumbuhan ditopang oleh meningkatnya konsumsi rumah tangga, konsumsi pemerintah serta ekspor luar negeri. Peningkatan konsumsi rumah tangga didukung oleh naiknya permintaan sepanjang Ramadhan dan perayaan HBKN (Hari Besar Keagamaan Nasional) Idul Fitri. Sementara itu, konsumsi pemerintah meningkat seiring



realisasi APBD (Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah) yang mulai terakselerasi. Dari sisi eksternal, kinerja ekspor diperkirakan meningkat khususnya di KTI, sedangkan di Sumatera dan Jawa sedikit tertekan (Bank Indonesia, 2017).

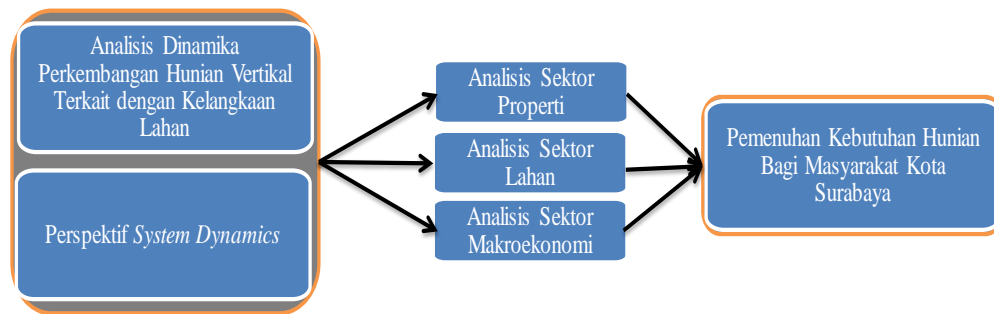
Perekonomian pada triwulan III 2017 diperkirakan tumbuh tertahan terutama karena melambatnya ekonomi Jawa dan KTI. Kondisi ini disumbang oleh melambatnya konsumsi rumah tangga pasca perayaan hari besar keagamaan serta ekspor luar negeri seiring belum kuatnya permintaan dari negara mitra dagang dan harga komoditas ekspor yang diperkirakan mengalami sedikit penurunan. Secara keseluruhan tahun 2017, perekonomian daerah diperkirakan tumbuh di kisaran 5,0%-5,4%, lebih tinggi dibanding 2016. Perekonomian Jawa Timur pada triwulan keempat tahun 2016 tumbuh 5,5% (yoy), melambat dibandingkan triwulan ketiga 5,6%. Namun lebih tinggi dibandingkan Nasional (4,9%).

Pada triwulan keempat tahun 2016 tingkat inflasi Jawa Timur sebesar 2,74% (yoy), meningkat dibandingkan triwulan sebelumnya (2,69%,yoy). Namun lebih rendah dari inflasi nasional (3,02%). Rendahnya inflasi Jawa Timur didorong oleh turunnya inflasi kelompok *volatile food* (2,89%, yoy) dan *administered price* (-1,13%). Terjaganya inflasi kelompok *volatile food* karena peningkatan pasokan khususnya komoditas bawang merah dan cabai merah di daerah sentra. Deflasi kelompok *administered price* karena masih berlanjutnya dampak penurunan BBM, meskipun mulai terdapat peningkatan tekanan antara kenaikan tarif listrik rumah tangga non subsidi, BBM non subsidi dan tarif transportasi. Secara parsial, dari delapan kabupaten/kota perhitungan inflasi oleh BPS (Badan Pusat Statistik), inflasi tertinggi terjadi di Kota Surabaya (3,22%. Yoy) dan terendah di Kota Kediri (1,30%). Mayoritas inflasi yang lebih tinggi terjadi di daerah perkotaan di Jawa Timur sebagai dampak tingginya tingkat konsumsi dan daya beli masyarakat.

#### **4.2 Konseptualisasi Model**

Konseptualisasi sistem merupakan penggambaran dari kondisi sistem nyata. Konseptualisasi dilakukan setelah dilakukan identifikasi pada objek

aman. Pada tahap konseptualisasi ini diawali dengan menentukan variabel-variabel yang saling berinteraksi dan saling mempengaruhi pada analisis perkembangan hunian vertikal. Konseptualisasi model meliputi identifikasi variabel, *input output diagram*, dan *causal loop diagram*. Gambar 14 berikut merupakan framework model sistem terkait dinamika perkembangan hunian vertikal dalam mengatasi kelangkaan lahan yang terjadi.



**Gambar 14 Framework Model Sistem Amatan**

Gambar 14 menjelaskan mengenai *framework* model sistem amatan dengan melakukan analisis perkembangan hunian vertikal dengan menggunakan perspektif *system dynamics*. Oleh karena itu, dilakukan analisis *causal loop* pada aliran apartemen, rumah dan makroekonomi. Hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan pemenuhan kebutuhan hunian bagi masyarakat dengan kelangkaan lahan dan kelangkaan harga yang terjadi di Kota Surabaya.

#### 4.2.1 Identifikasi Variabel

Tahap awal konseptualisasi model adalah mengidentifikasi variabel-variabel terkait yang mempengaruhi sistem. Tujuan dilakukan identifikasi variabel adalah untuk mengetahui hubungan-hubungan antar variabel dan menambah pengetahuan terhadap sistem yang diteliti. Variabel-variabel yang akan diidentifikasi merupakan variabel terkait dengan sistem, yaitu sektor apartemen, rumah dan makroekonomi. Berikut ini merupakan identifikasi variabel yang ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

**Tabel 1 Submodel Apartemen**

Submodel apartemen			
No.	Variabel	Keterangan	Simbol
1	Apartemen terjual	Jumlah apartemen per unit yang terjual	Converter
2	Apartemen tersedia	Stok apartemen per unit yang tersedia	Stock
3	Elastisitas harga	Perubahan tingkat permintaan jika harga apartemen berubah	Converter
4	Harga apartemen	Pembayaran yang dilakukan untuk pembelian satu unit apartemen	Stock
5	Input penawaran apartemen	faktor yang mempengaruhi penawaran apartemen	Converter
6	Investasi apartemen	Investasi atau penanaman modal pada apartemen	Converter
7	Pengembalian modal investasi apartemen	Pengembalian modal investasi apartemen yang diharapkan	Converter
8	Not available supply rate	Tingkat ketidaktersediaan pasokan apartemen	Converter
9	Pembangunan Apartemen	Jumlah apartemen per unit yang dibangun	Rate
10	Stok terhadap persepsi harga	Pengaruh stok apartemen yang tersedia terhadap persepsi harga apartemen dari konsumen	Converter
11	Pengembalian atas investasi	Pengembalian atas nilai investasi yang telah dilakukan untuk pembangunan apartemen	Converter
12	Permintaan	Demand atau permintaan apartemen dari konsumen	Rate
13	Permintaan potensial apartemen	Permintaan apartemen dari masyarakat yang memiliki kemampuan untuk membeli	Converter
14	Persepsi harga apartemen	Persepsi harga dari konsumen terhadap perubahan harga apartemen	Stock
15	Perubahan harga apartemen	Perubahan harga apartemen yang terjadi	Rate
16	Perubahan persepsi harga	Perubahan persepsi harga apartemen yang dipengaruhi stok ketersediaan apartemen	Rate
17	Profit yang diharapkan	Profit yang diharapkan dari penjualan apartemen yang dilakukan	Converter
18	Return delay	Pengembalian modal investasi apartemen pada waktu sebelumnya	Converter
19	Variasi permintaan	Koefisien variasi permintaan apartemen akibat perubahan profit yang diharapkan	Converter

**Tabel 2 Submodel Rumah**

Submodel rumah			
No.	Variabel	Keterangan	Simbol
1	rumah terjual	Jumlah rumah per unit yang terjual	Converter
2	rumah tersedia	Stok rumah per unit yang tersedia	Stock
3	Elastisitas harga	Perubahan tingkat permintaan jika harga rumah berubah	Converter
4	Harga rumah	Pembayaran yang dilakukan untuk pembelian satu unit rumah	Stock
5	Input penawaran rumah	faktor yang mempengaruhi penawaran rumah	Converter
6	Investasi rumah	Investasi atau penanaman modal pada rumah	Converter
7	Pengembalian modal investasi rumah	Pengembalian modal investasi rumah yang diharapkan	Converter
8	Not available supply rate	Tingkat ketidaktersediaan pasokan rumah	Converter
9	Pembangunan rumah	Jumlah rumah per unit yang dibangun	Rate
10	Stok terhadap persepsi harga	Pengaruh stok rumah yang tersedia terhadap persepsi harga rumah dari konsumen	Converter
11	Pengembalian atas investasi	Pengembalian atas nilai investasi yang telah dilakukan untuk pembangunan rumah	Converter
12	Permintaan rumah	Demand atau permintaan rumah dari konsumen	Rate
13	Permintaan potensial rumah	Permintaan rumah dari masyarakat yang memiliki kemampuan untuk membeli	Converter
14	Persepsi harga rumah	Persepsi harga dari konsumen terhadap perubahan harga rumah	Stock
15	Perubahan harga rumah	Perubahan harga rumah yang terjadi	Rate
16	Perubahan persepsi harga	Perubahan persepsi harga rumah yang dipengaruhi stok ketersediaan rumah	Rate
17	Profit yang diharapkan	Profit yang diharapkan dari penjualan rumah yang dilakukan	Converter
18	Return delay	Pengembalian modal investasi rumah pada waktu sebelumnya	Converter
19	Variasi permintaan	Koefisien variasi permintaan rumah akibat perubahan profit yang diharapkan	Converter

**Tabel 3 Submodel Makroekonomi**

Submodel Makroekonomi			
No.	Variabel	Keterangan	Simbol
1	BI rate	Suku bunga kebijakan yang mencerminkan sikap kebijakan moneter yang ditetapkan oleh Bank Indonesia dan diumumkan kepada publik	Converter
2	Delay IHK apartemen	IHK apartemen pada periode sebelumnya	Converter
3	Delay IHK rumah	IHK rumah pada periode sebelumnya	Converter
4	Gap inflasi	Perbedaan nilai antara inflasi dengan inflasi yang diharapkan	Converter
5	GDP	Gross Domestic Produk atau produk domestik bruto merupakan nilai barang atau jasa yang dihasilkan oleh berbagai unit produksi	Stock
6	GDP delay	GDP yang terjadi pada tahun sebelumnya	Converter
7	Harga dasar apartemen	Harga yang digunakan sebagai dasar untuk menghitung harga apartemen yang diperjualbelikan	Converter
8	Harga dasar rumah	Harga yang digunakan sebagai dasar untuk menghitung harga rumah yang diperjualbelikan	Converter
9	IHK apartemen	Indeks Harga Konsumen apartemen adalah ukuran rata-rata perubahan harga dari apartemen dalam suatu kurun waktu tertentu	Converter
10	IHK rumah	Indeks Harga Konsumen rumah adalah ukuran rata-rata perubahan harga dari rumah dalam suatu kurun waktu tertentu	Converter
11	Inflasi	Indikator tingkat perubahan harga untuk hunian (rumah dan rumah)	Converter
12	Inflasi yang diharapkan	Tingkat inflasi (kenaikan harga) yang diharapkan	Converter
13	Jumlah anggota keluarga	Rata-rata jumlah anggota keluarga dalam satu rumah	Converter
14	Kemampuan pembayaran	Kemampuan pembayaran terhadap properti yang tersedia	Converter
15	Kontribusi properti	Nilai kontribusi properti terhadap perubahan GDP	Converter
16	Kontribusi sektor lain	Kontribusi sektor lainnya yang mempengaruhi perubahan GDP	Converter
17	NJOP	Nilai NJOP total rumah dan rumah	Converter
18	NJOP apartemen	Nilai Jual Objek Pajak apartemen	Converter
19	NJOP rumah	Nilai Jual Objek Pajak rumah	Converter
20	NJOPTKP	Nilai Jual Objek Pajak Tidak Kena Pajak	Converter
21	Pendapatan per kapita	Besarnya pendapatan rata-rata penduduk di Kota Surabaya.	Converter
22	Pendapatan rumah tangga	Total pendapatan dalam satu keluarga.	Converter
23	Persentase kontribusi fiskal	Persentase kontribusi fiskal pada perubahan GDP	Converter
24	Pertumbuhan ekonomi	Nilai tingkat pertumbuhan ekonomi	Converter
25	Pertumbuhan populasi	Tingkat perubahan jumlah populasi di Kota Surabaya	Converter
26	Perubahan GDP	Perubahan nilai Gross Domestic Product.	Rate
27	Perubahan jumlah populasi	Perubahan jumlah penduduk di Kota Surabaya.	Rate

Submodel Makroekonomi			
No.	Variabel	Keterangan	Simbol
28	PAD	Pendapatan Asli Daerah Kota Surabaya	Stock
29	Perubahan PAD	Perubahan nilai yang terjadi pada PAD	Rate
30	Populasi	Penduduk di Kota Surabaya	Stock
31	Sektor industri pengolahan	Faktor sektoral industri pengolahan. Terdiri atas makanan, tekstil, barang kayu, kertas, pupuk, bahan kimia, semen, barang galian non logam serta mesin dan peralatan	Converter
32	Sektor jasa	Faktor sektoral jasa-jasa. Terdiri atas Pemerintah Umum dan Swasta : jasa sosial, jasa hiburan dan kebudayaan serta jasa perorangan	Converter
33	Sektor keuangan dan persewaan	Faktor sektoral keuangan dan persewaan. Terdiri atas Bank, lembaga keuangan, jasa penunjang keuangan, sewa bangunan dan jasa perusahaan	Converter
34	Sektor Konstruksi	Peran sektoral konstruksi	Converter
35	Sektor listrik dan air	Faktor sektoral air dan listrik. Terdiri atas Listrik, gas kota dan air bersih	Converter
36	Sektor pengangkutan dan komunikasi	Faktor sektoral komunikasi. Terdiri atas angkutan rel, jalan raya, laut, penyebrangan, udara dan jasa penunjang angkutan dan komunikasi : pos dan telekomunikasi	Converter
37	Sektor perdagangan	Peran sektoral perdagangan, hotel dan restoran	Converter
38	Suku bunga KPA&KPR	Nilai dari pinjaman KPA(Kredit Pemilikan rumah) dan KPR (Kredit Pemilikan rumah)	Converter

**Tabel 4 Submodel Lahan**

Submodel Lahan			
No.	Variabel	Keterangan	Simbol
1	Delay lahan pembangunan	Total lahan pembangunan pada lima tahun sebelumnya	Converter
2	Hpp apartemen	Harga pokok produksi apartemen per meter kuadrat(m <sup>2</sup> )	Converter
3	Hpp rumah	Harga pokok produksi rumah per meter kuadrat(m <sup>2</sup> )	Converter
4	Jumlah apartemen	Jumlah tower apartemen yang tersedia	Converter
5	Lahan hunian tersedia	Luas lahan untuk hunian yang tersedia di Kota Surabaya	Converter
6	Lahan pembangunan apartemen	Laju pembangunan apartemen setiap tahun	Stock
7	Lahan pembangunan rumah	Laju pembangunan rumah setiap tahun	Rate
8	Lahan untuk apartemen	Luas lahan tersedia yang digunakan untuk pembangunan apartemen	Converter
9	Lahan untuk rumah	Luas lahan tersedia yang digunakan untuk pembangunan rumah	Rate
10	Laju pembangunan kembali	Laju pembangunan/penggunaan lahan kembali untuk permukiman	Rate
11	Laju unit	Laju pertambahan unit pada satu tower apartemen	Converter
12	Peluang pembangunan kembali	Peluang dilakukannya pembangunan kembali pada lahan yang telah digunakan	Stock
13	Penambahan lahan	Penambahan lahan yang siap digunakan untuk hunian	Rate
14	Pengurangan peluang pembangunan kembali	Pengurangan peluang pembangunan kembali ( <i>resettlement</i> ). Pengurangan terjadi karena lahan yang tersedia semakin berkurang.	Converter
15	Produksi properti	Produksi properti secara keseluruhan/gabungan produksi rumah dan rumah	Converter
16	Produksi rumah	Pembangunan hunian pada tingkat rumah	Converter
17	Produksi rumah	Pembangunan rumah hunian	Converter
18	Proporsi penawaran rumah	Proporsi penawaran rumah berdasarkan penggunaan rumah dan total penawaran properti	Converter
19	Proporsi penawaran rumah	Proporsi penawaran rumah berdasarkan penggunaan rumah dan total penawaran properti	Converter
20	Proporsi penggunaan rumah	Proporsi penggunaan rumah dari total penggunaan hunian	Converter
21	Proporsi penggunaan rumah	Proporsi penggunaan rumah dari total penggunaan hunian	Converter
22	Return delay rumah	Pengembalian modal investasi rumah pada waktu sebelumnya	Converter
23	Total lahan pembangunan	Total lahan yang digunakan untuk pembangunan properti	Converter
24	Ukuran rumah	Luas rumah per unit	Converter
25	Ukuran rumah	Luas rumah per unit	Converter
26	Unit per apartemen	Jumlah kamar( <i>room</i> ) yang terdida pada satu tower apartemen	Stock
27	Waktu pembangunan kembali	Waktu yang dibutuhkan untuk pembangunan kembali lahan yang dimanfaatkan untuk permukiman	Converter

#### 4.2.2 Input Output Diagram

Diagram *input-output* memperlihatkan variabel-variabel yang ada dalam sistem dan klasifikasi dari setiap variabel tersebut. Klasifikasi variabel dibedakan menjadi *input* dan *output* tak terkendali, *input* dan *output* terkendali, dan lingkungan. *Input* terkendali menyatakan komponen-komponen yang dapat diatur di dalam sistem sedangkan *input* tak terkendali tidak dapat diatur. *Output* yang dikehendaki menyatakan hasil yang ingin didapatkan dari sistem sedangkan *output* tidak dikehendaki menyatakan hasil yang diharapkan tidak terjadi dalam sistem. Berikut ini gambar 15 adalah diagram *input-output* dari sistem amatan.



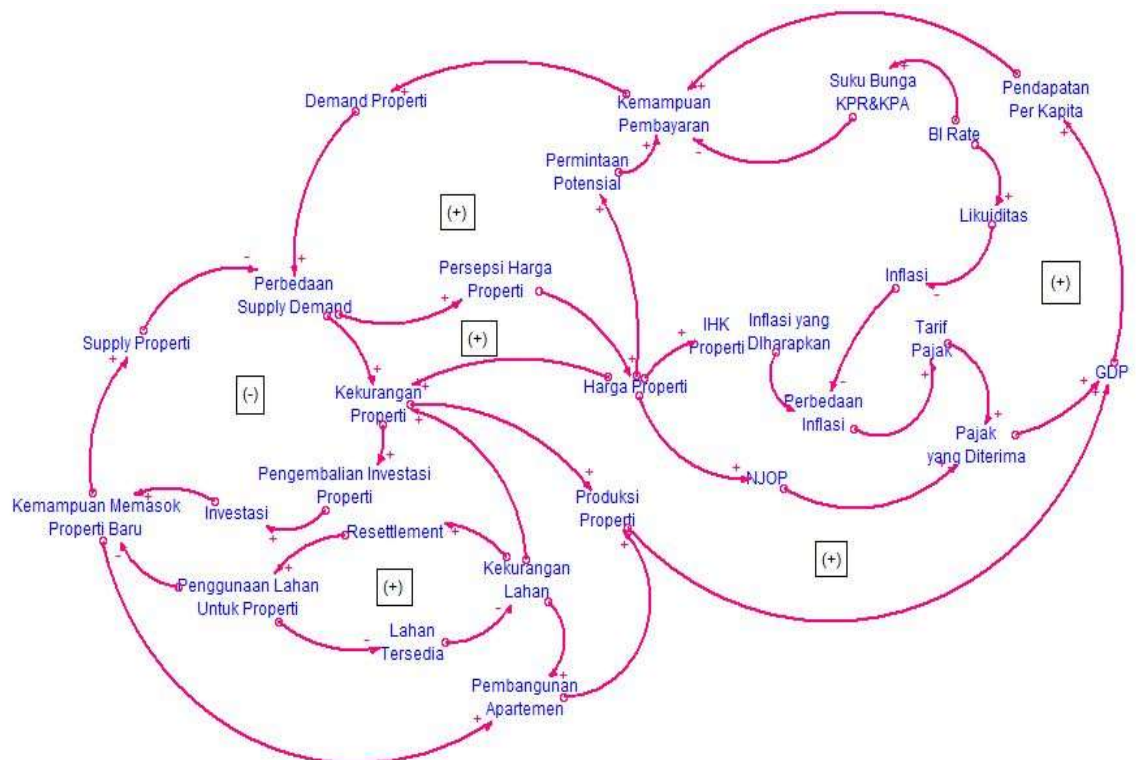
**Gambar 15 Framework Penentuan Skenario**

Gambar 15 menjelaskan *framework* penentuan skenario perkembangan Hunian di Kota Surabaya. *Framework* penelitian ini bertujuan untuk memudahkan dalam pembuatan *stock and flow diagram*. *Framework* penelitian ini dibagi ke dalam 4 submodel yaitu, submodel apartemen, submodel rumah (*landed house*), submodel ketersediaan lahan dan submodel makroekonomi. Keterkaitan antar submodel dijelaskan di *causal loop diagram*. Keterkaitan yang ada di *framework* penelitian ini hanya untuk mengetahui keterkaitan antar submodel untuk menggambarkan sistem amatan secara keseluruhan.



### 4.2.3 Causal Loop Diagram

Causal loop diagram akan menunjukkan hubungan sebab akibat yang dihubungkan melalui anak panah. Selain itu, causal loop diagram berguna untuk menggambarkan keterkaitan antar variabel yang terlibat dalam sistem amatan serta bagaimana pengaruhnya antar satu sama lain. Anak panah yang bertanda positif menunjukkan hubungan yang berbanding lurus, dimana penambahan nilai pada variabel tersebut akan menyebabkan penambahan pada variabel yang dipengaruhi, dan sebaliknya. Sedangkan anak panah yang bertanda negatif menunjukkan hubungan yang berbanding terbalik, dimana jika terjadi penambahan nilai pada variabel tersebut akan menyebabkan pengurangan pada variabel yang dipengaruhi, dan sebaliknya. Berikut ini gambar 16 adalah *causal loop diagram* dari sistem amatan.



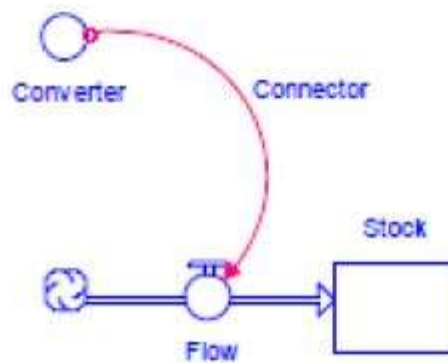
**Gambar 16 Causal Loop Diagram**

Adanya *causal loop diagram* dapat dipahami keterkaitan dan besarnya pengaruh variabel terhadap perilaku sistem, terutama interaksi antar

*stakeholder*. Semua variabel yang berpengaruh terhadap sistem akan diikutsertakan dalam model.

#### 4.3 ***Stock and Flow Diagram***


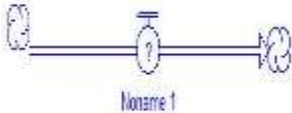


*Stock and flow diagram* dibuat berdasarkan *causal loops diagram* pada Gambar 16. Tujuan pembuatan *stock and flow diagram* adalah menggambarkan interaksi antar variabel sesuai dengan logika struktur pada *software* pemodelan yang digunakan. Setiap variabel dinyatakan dalam besaran tertentu dan dalam bentuk numerik. Variabel-variabel dalam simulasi sistem dinamik digambarkan dalam simbol-simbol. Simbol aliran (*flow diagram*) selalu dihubungkan dengan simbol *stock* melalui simbol panah tebal untuk proses aliran (*flow process*).



**Gambar 17 Contoh Stock and Flow**

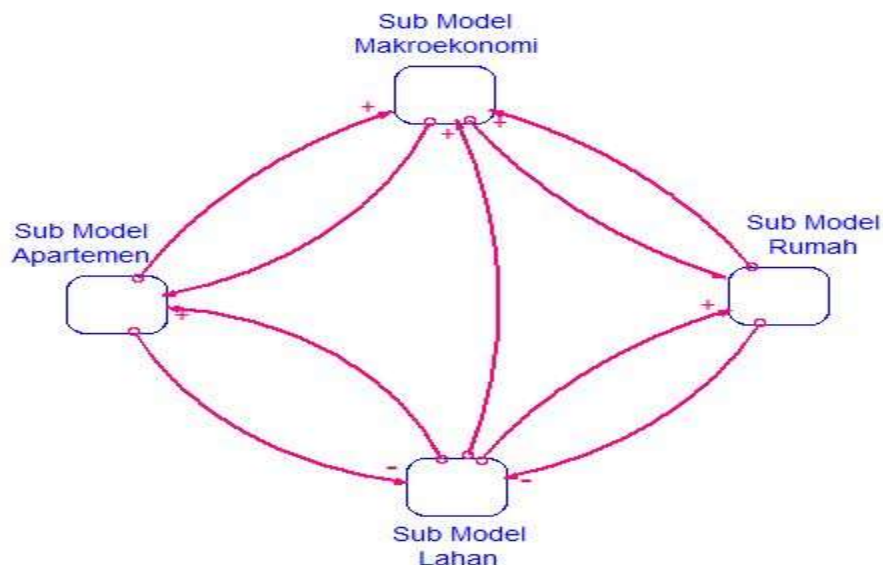
Gambar 17 diatas merupakan salah satu contoh dari *stock and flow diagram*. Tabel dibawah berikut ini akan dijelaskan nama dan penggunaan untuk masingmasing simbol dalam *stock and flow diagram* yang dibuat dengan bantuan *software* Stella.

**Tabel 5 Simbol Data Flow Diagram**

Simbol	Nama Simbol	Keterangan
	<i>Stock/Level</i>	Akumulasi
	<i>Rate/Flow</i>	Pemindahan Material
	<i>Converter</i>	Parameter
	<i>Connector</i>	Penghubung

#### 4.3.1 Model Utama Sistem

Pada sub bab model utama sistem ini akan dijelaskan mengenai hubungan keterkaitan antara submodel sistem perkembangan hunian vertikal terkait kelangkaan lahan di Kota Surabaya. Gambar 18 berikut ini merupakan model utama sistem perkembangan hunian terkait kelangkaan lahan dari sisi harga dan lahan yang tersedia.



**Gambar 18 Model Utama**

Gambar 18 menjelaskan *framework* penentuan skenario perkembangan Hunian vertikal terkait kelangkaan lahan di Kota Surabaya.

Framework penelitian ini bertujuan untuk memudahkan dalam pembuatan *stock and flow* diagram. *Framework* penelitian ini dibagi ke dalam 4 submodel yaitu, submodel luas apartemen, submodel rumah, submodel lahan dan submodel makroekonomi. Keterkaitan yang ada di framework penelitian ini hanya untuk mengetahui keterkaitan antar submodel untuk menggambarkan sistem amatan secara keseluruhan.

#### **4.3.2 Submodel Apartemen**

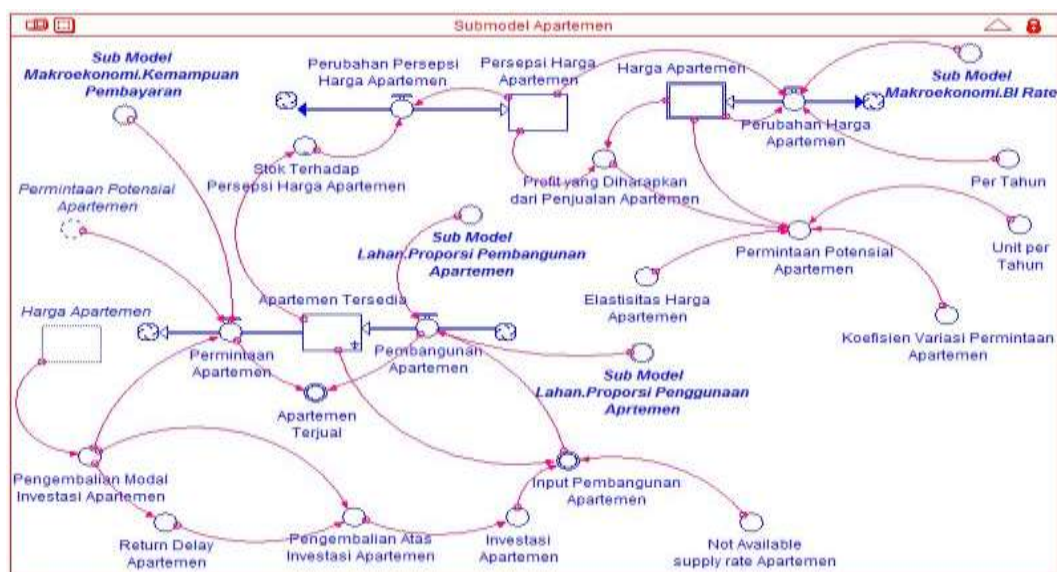
Sektor apartemen merupakan variabel utama dalam melakukan analisis perkembangan hunian vertikal terkait dengan kelangkaan lahan di Kota Surabaya. Jumlah penduduk Kota Surabaya yang mengalami kenaikan rata-rata 0,55 % setiap tahunnya dengan keterbatasan lahan menjadikan hunian vertikal sebagai sebuah solusi dalam mengatasi kelangkaan lahan yang terjadi. Dalam memenuhi ketersediaan rumah bagi masyarakat, model mengenai *supply demand* ketersediaan apartemen menjadi salah satu model yang dibutuhkan. Mekanisme persediaan apartemen yang efektif dapat mengurangi risiko terjadinya *backlog* karena tingginya tingkat permintaan hunian. Serta mampu menentukan harga yang sesuai dengan kemampuan pembayaran masyarakat.

Pada submodel apartemen, terdapat variabel apartemen tersedia sebagai level serta variabel pembangunan apartemen dan permintaan apartemen (*inflow and outflow*) sebagai *rate*. Ketika nilai pembangunan apartemen (*inflow*) lebih besar dibandingkan nilai permintaan apartemen (*outflow*) maka dapat menaikkan nilai apartemen tersedia (*stock*) begitupun sebaliknya. Nilai pembangunan apartemen dipengaruhi oleh beberapa variabel diantaranya variabel proporsi pembangunan apartemen, variabel penggunaan apartemen dan variabel input pembangunan apartemen. Variabel proporsi pembangunan adalah proporsi pembangunan apartemen yang dilakukan dibandingkan pembangunan rumah dalam memenuhi kebutuhan hunian masyarakat. Variabel proporsi pembangunan apartemen juga dipengaruhi oleh variabel proporsi penggunaan apartemen. Proporsi apartemen merupakan proporsi yang dapat menentukan penggunaan apartemen untuk dijadikan sebagai alternatif hunian bagi masyarakat. Variabel input pembangunan

merupakan faktor utama pembangunan apartemen yang ditentukan oleh tingkat ketidaktersediaan apartemen dan tingkat investasi apartemen.

Pada variabel permintaan apartemen, faktor yang mempengaruhi diantaranya kemampuan pembayaran, permintaan potensial dan pengembalian modal investasi. Variabel kemampuan pembayaran adalah kemampuan finansial masyarakat untuk melakukan pembayaran dalam pembelian apartemen yang dipengaruhi oleh tingkat pendapatan per kapita. Sedangkan variabel permintaan potensial adalah jumlah permintaan apartemen dari masyarakat yang dipengaruhi oleh harga apartemen, elastisitas harga, profit yang diharapkan dari penjualan apartemen dan variabel koefisien permintaan apartemen.

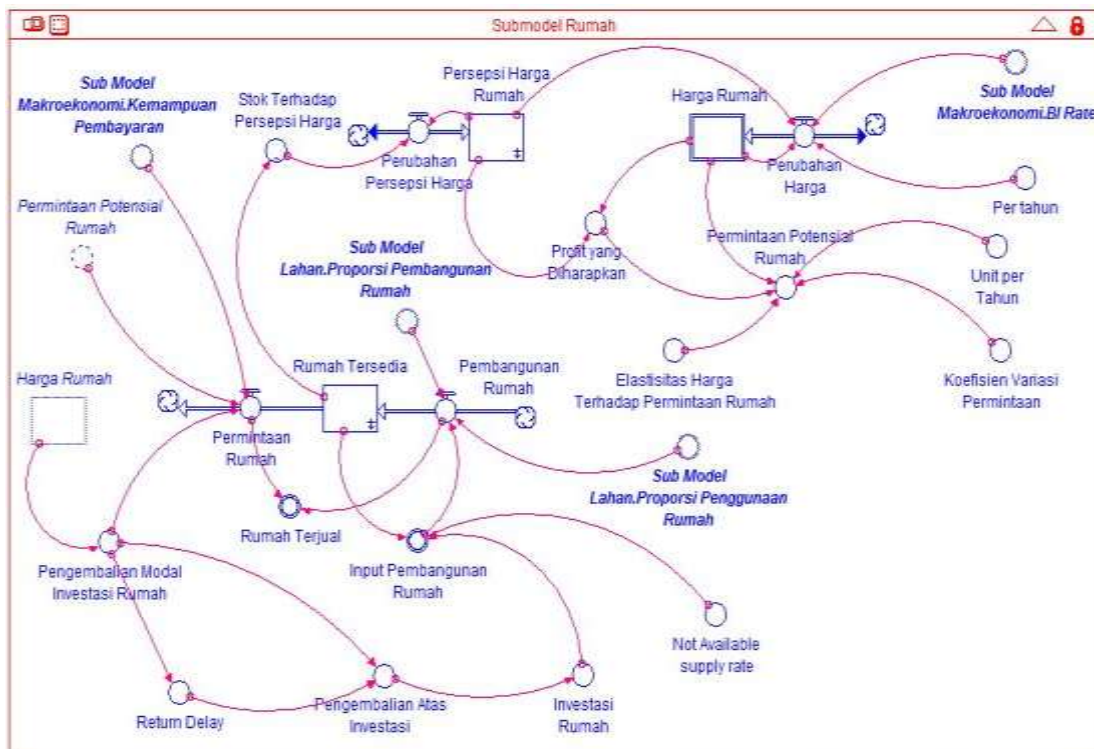
Pada submodel ini juga terdapat variabel persepsi harga apartemen sebagai *stock* yang dipengaruhi oleh perubahan persepsi harga apartemen sebagai *rate*. Variabel persepsi harga apartemen adalah persepsi harga apartemen dari perspektif masyarakat. Perubahan persepsi harga dipengaruhi oleh ketersediaan apartemen. *Stock* lainnya pada submodel ini adalah harga apartemen yang dipengaruhi oleh perubahan harga apartemen sebagai *rate*. Variabel harga apartemen adalah harga apartemen yang telah ditentukan oleh pengembang (*developer*) dalam menjual apartemen kepada masyarakat. Submodel apartemen dapat dilihat pada gambar 19.



**Gambar 19 Submodel Apartemen**

### 4.3.3 Submodel Rumah

Pada submodel rumah terdapat variabel-variabel yang tidak berbeda secara signifikan dibandingkan submodel apartemen. Semua variabel yang terdapat pada submodel rumah hanya terdapat perbedaan pada objek yang dijadikan amatan yaitu rumah. Sebelum bermunculan apartemen sebagai salah satu alternatif hunian, rumah atau *landed house* menjadi pilihan tunggal dalam kebutuhan hunian bagi masyarakat. Ketersediaan lahan yang semakin berkurang seiring bertambahnya jumlah penduduk membuat bermunculan apartemen sebagai salah satu solusi hunian bagi masyarakat. Akan tetapi, pembangunan *landed house* lebih mudah dilakukan karena tidak memunculkan dampak lingkungan yang lebih besar dibandingkan pembangunan apartemen. Pada submodel rumah juga terdapat empat buah *stock* yang terdiri dari variabel rumah tersedia, variabel persepsi harga rumah dan variabel harga rumah. Variabel-variabel yang mempengaruhi *stock* pada submodel rumah sama dengan variabel-variabel pada submodel apartemen. Tetapi yang membedakannya adalah objek amatan yang dilakukan pada submodel ini adalah rumah. Submodel rumah dapat dilihat pada gambar 20.



### Gambar 20 Submodel Rumah

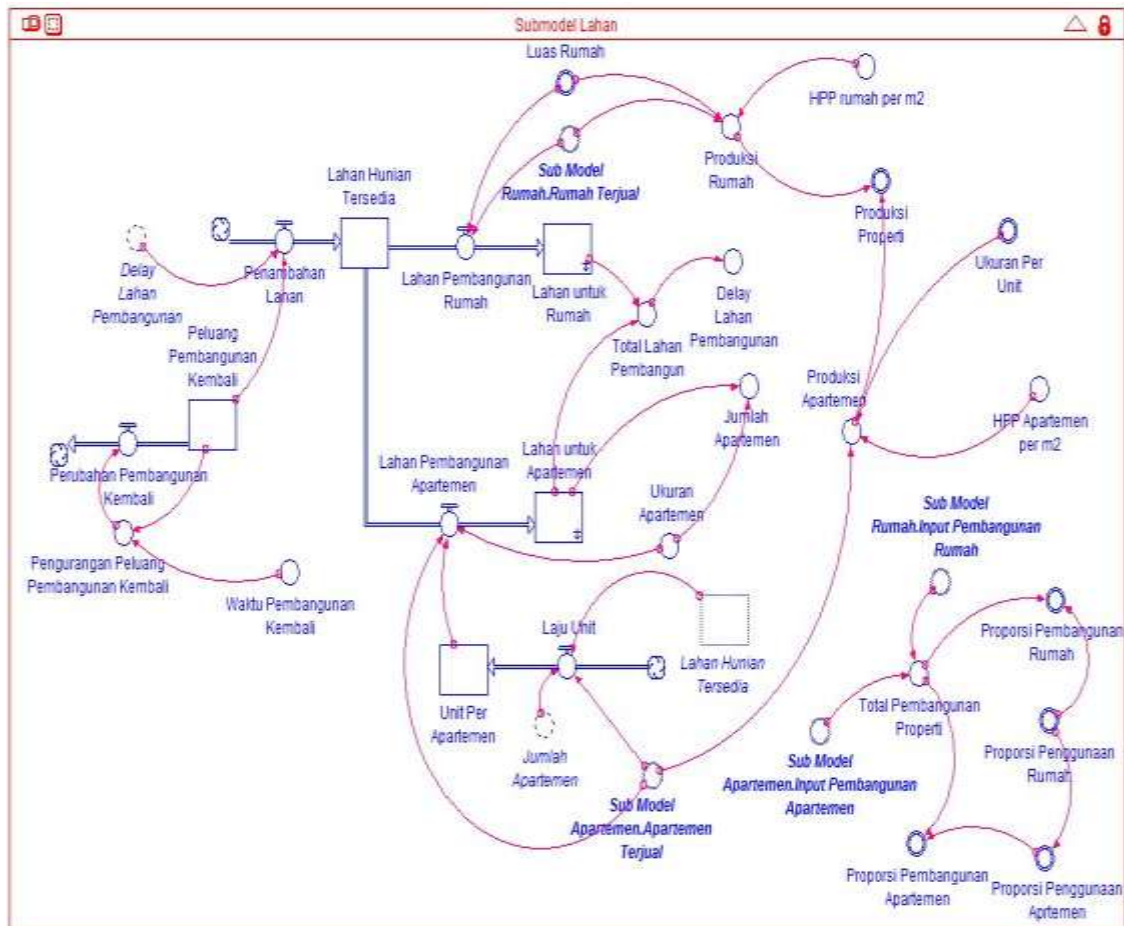
#### 4.3.4 Submodel Lahan

Sektor ketersediaan lahan merupakan permasalahan utama yang terjadi pada pemenuhan kebutuhan hunian masyarakat. Variabel lahan hunian tersedia merupakan *stock* pada submodel lahan yang dipengaruhi oleh variabel lahan untuk rumah dan lahan untuk apartemen serta variabel penambahan lahan. Lahan hunian tersedia bernilai sangat terbatas meskipun terdapat penambahan lahan sebagai *inflow* dan penambahan lahan akan semakin berkurang setiap tahunnya. Variabel lahan rumah dan variabel lahan apartemen adalah luas lahan yang digunakan untuk pembangunan rumah dan apartemen. Luas lahan yang dibutuhkan untuk pembangunan properti sangat besar sehingga variabel lahan yang tersedia akan semakin cepat berkurang. Ketika lahan yang tersedia sudah habis, maka pembangunan apartemen menjadi solusi untuk mengatasi permintaan hunian bagi masyarakat yang terus meningkat seiring dengan jumlah permintaan yang semakin meningkat juga tentunya. Variabel pembangunan properti dipengaruhi oleh variabel properti terjual dan ukuran masing-masing apartemen dan rumah. Sedangkan, variabel penambahan lahan dipengaruhi oleh peluang terjadinya pembangunan kembali (*resettlement*) dan lahan pembangunan yang digunakan untuk properti. Akan tetapi, pembangunan kembali ini merupakan solusi yang ditawarkan pemerintah dalam melakukan penataan wilayah kota dalam waktu sekali lima tahun. Sehingga kemampuan untuk penambahan lahan akan semakin berkurang setiap tahunnya.

Variabel unit per apartemen merupakan *stock* dan dipengaruhi oleh laju pertambahan unit sebagai *rate*. Variabel ini merupakan jumlah unit yang terdapat pada satu tower apartemen. Jumlah unit per apartemen akan meningkat ketika lahan hunian sudah tidak tersedia lagi sedangkan masih terdapat permintaan properti, sehingga jumlah unit per apartemen akan ditingkatkan. *Stock* lainnya adalah peluang pembangunan kembali yang dipengaruhi oleh variabel pengurangan pembangunan kembali. Nilai peluang pembangunan kembali setiap tahunnya akan semakin berkurang disebabkan waktu *resettlement* yang terbatas dan kesulitan pemerintah dalam melakukan



penataan pembangunan jika lahan yang tersedia semakin berkurang. Submodel lahan dapat dilihat pada gambar 21.



**Gambar 21 Submodel Lahan**

#### 4.3.5 Submodel Makroekonomi

Aspek makroekonomi yang diamati pada sistem amatan adalah menggambarkan kondisi perkembangan perekonomian atas dasar perilaku perkembangan sektor properti. Kebutuhan akan produk properti akan terus meningkat seiring dengan perkembangan kegiatan ekonomi. Variabel PDRB (*Product Domestic Regional Bruto*) merupakan *stock* dan dipengaruhi oleh perubahan nilai PDRB sebagai *rate*. PDRB merupakan nilai barang atau jasa yang dihasilkan oleh berbagai unit produksi pada suatu wilayah. Perubahan nilai PDRB dipengaruhi oleh variabel pajak yang diterima, variabel kontribusi properti dan variabel kontribusi lainnya. Pada variabel kontribusi properti,

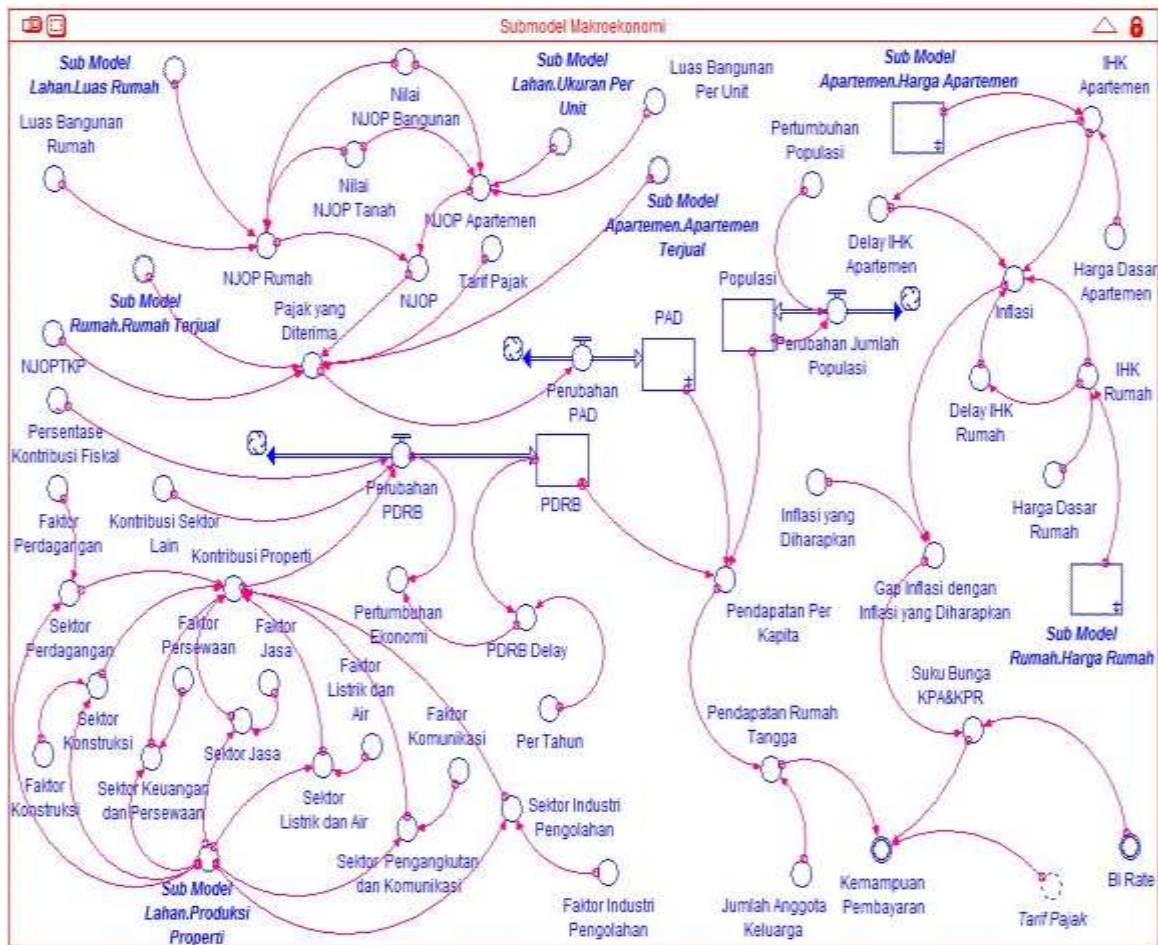


sektor yang dipilih merupakan sektor penghasil PDRB pada Kota Surabaya. Pada variabel yang lain, populasi merupakan *stock* dan dipengaruhi perubahan jumlah populasi sebagai *rate*. Perubahan populasi dipengaruhi oleh tingkat pertumbuhan penduduk Kota Surabaya. Berdasarkan data BPS (Badan Pusat Statistik) Jawa Timur, tingkat pertumbuhan penduduk Kota Surabaya mencapai 0,55% per tahun.

Pada submodel ini juga terdapat converter kemampuan pembayaran yang menjadi input pada submodel apartemen dan submodel rumah. Variabel kemampuan pembayaran dipengaruhi oleh variabel pendapatan rumah tangga, variabel tarif pajak dan variabel suku bunga Kredit Pemilikan Rumah (KPR) & Kredit Pemilikan Apartemen (KPA). Variabel NJOP (Nilai Jual Objek Pajak) terdiri dari NJOP tanah dan NJOP bangunan. Nilai masing-masing NJOP sudah ditentukan oleh Pemerintah Kota Surabaya dengan ketentuan nilai berdasarkan area. Nilai NJOP memiliki tingkatan-tingkatan yang sudah diklasifikasikan oleh Kementerian Keuangan. Nilai NJOP tanah tertinggi di Kota Surabaya terdapat pada daerah Kelurahan Gundih, Kecamatan Bubutan dengan kelompok pajak B030 yang bernilai Rp18.375.000,00. Sedangkan nilai NJOP tanah terendah terdapat pada daerah Kelurahan Embong Kaliasin, Kecamatan Genteng dengan kelompok pajak A022 yang bernilai Rp 394.000,00. Variabel pajak yang diterima akan mempengaruhi perubahan PDRB setiap tahunnya. Jika perubahan PDRB meningkat lebih tinggi dibandingkan tingkat pertumbuhan penduduk, maka pendapatan per kapita penduduk Kota Surabaya akan meningkat setiap tahunnya. Begitupun sebaliknya, jika perubahan PDRB mengalami peningkatan yang lebih rendah dibandingkan tingkat pertumbuhan penduduk, maka nilai pendapatan per kapita akan lebih rendah. Variabel pendapatan per kapita ini akan mempengaruhi variabel kemampuan pembayaran. Karena kemampuan pembayaran merupakan berdasarkan kepada pendapatan rumah tangga yang berasal dari total pendapatan per kapita dalam sebuah rumah tangga.

Pada variabel makroekonomi lain berupa inflasi yang dibentuk melalui converter berupa IHK (indeks Harga Konsumen) dari tiap jenis properti sebagai aliran informasi. Inflasi ini dijadikan faktor pembentuk

KPR/KPA bersamaan dengan BI rate. Submodel makroekonomi dapat dilihat pada Gambar 22.



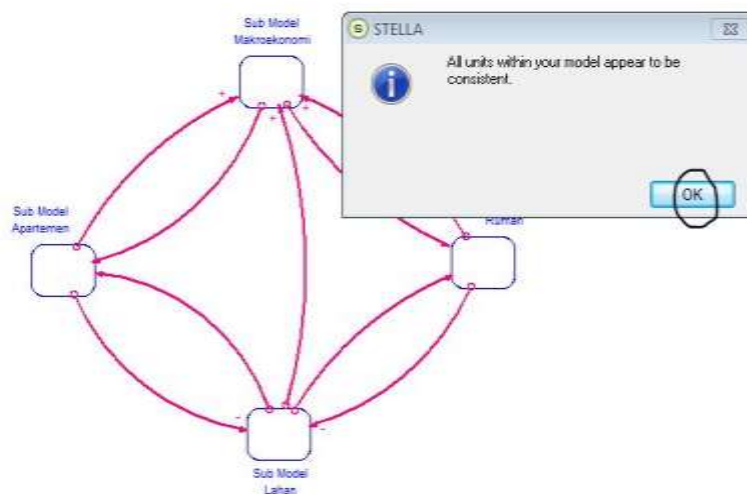
Gambar 22 Submodel Makroekonomi

#### 4.4 Verifikasi dan Validasi

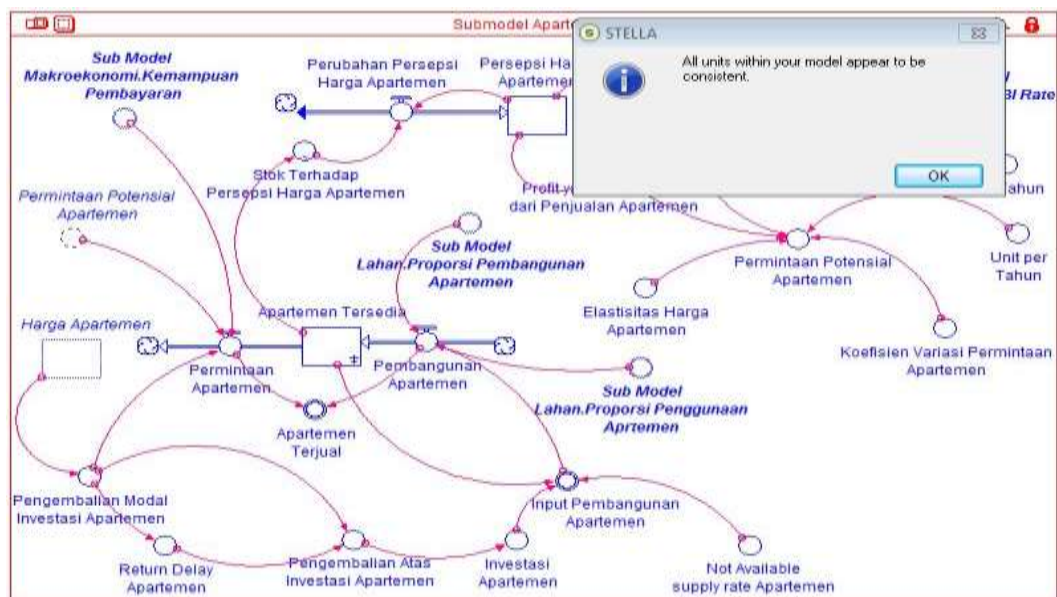
Verifikasi dan validasi dilakukan untuk menguji model yang telah dibuat agar sesuai dengan sistem nyata. Verifikasi model bertujuan untuk mengetahui apakah model dapat *running* atau terdapat *error*. Sedangkan validasi model dilakukan menggunakan berbagai pengujian yaitu uji struktur model, uji kinerja/*ouput* model, uji parameter model, uji kecukupan batasan, uji kondisi ekstrim, dan uji perilaku model/replikasi. Verifikasi dan validasi model adalah hal yang sangat penting dalam pengembangan sebuah model simulasi (Sargent, 1998).

#### 4.4.1 Verifikasi Model

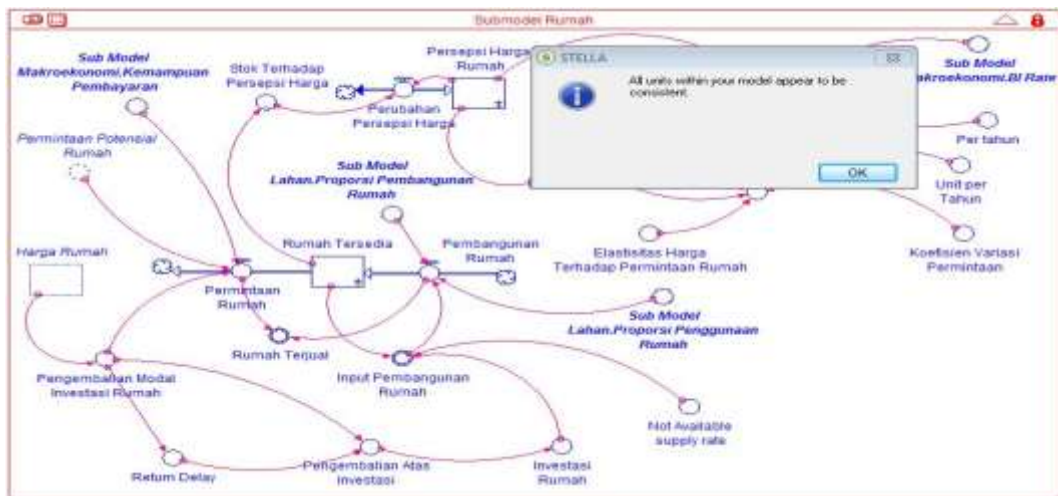
Verifikasi model merupakan salah satu tahapan yang harus dilakukan dalam penelitian dengan menggunakan pendekatan sistem dinamik. Verifikasi model dilakukan untuk mencocokkan apakah model yang dibuat sudah sesuai dengan konseptualisasi model. Verifikasi memeriksa penerjemahan model simulasi konseptual (diagram alur dan asumsi) ke dalam Bahasa pemrograman secara benar (Law, 1991). Berikut ini merupakan verifikasi yang dilakukan terhadap model.



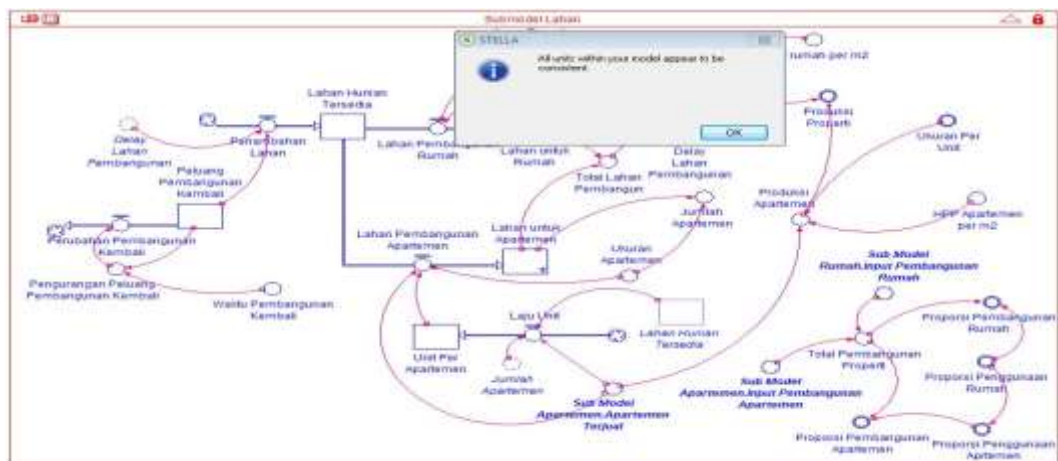
Gambar 23 Check Unit Model Utama



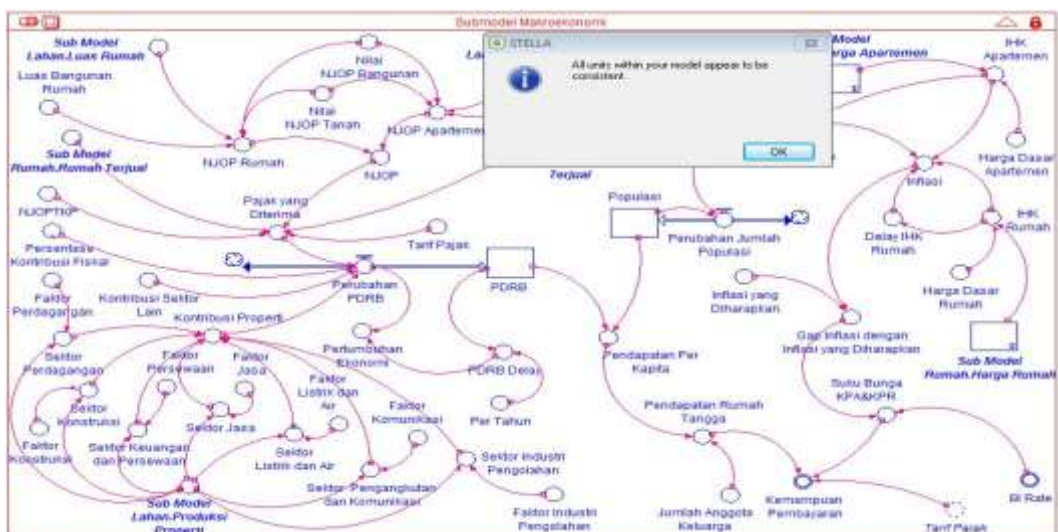
Gambar 24 Check Unit Submodel Apartemen



Gambar 25 Check Unit Submodel Rumah

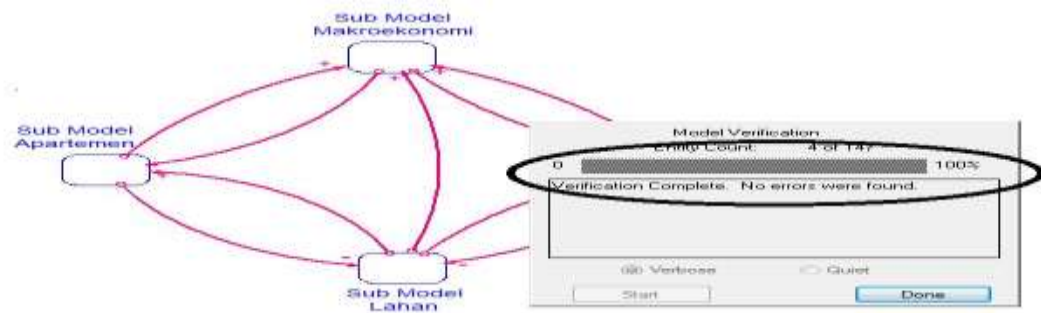


Gambar 26 Check Unit Submodel Lahan

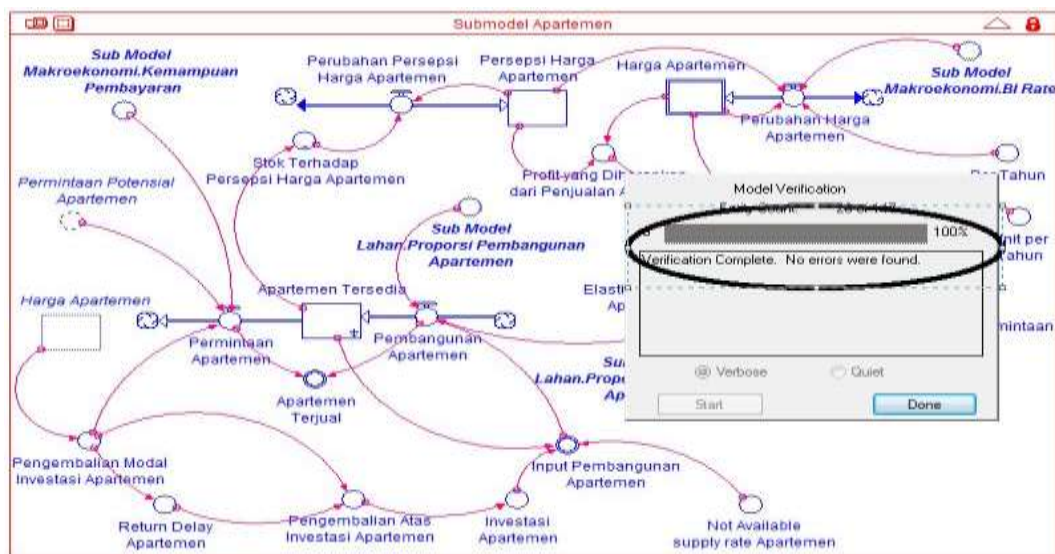


Gambar 27 Check Unit Submodel Makroekonomi

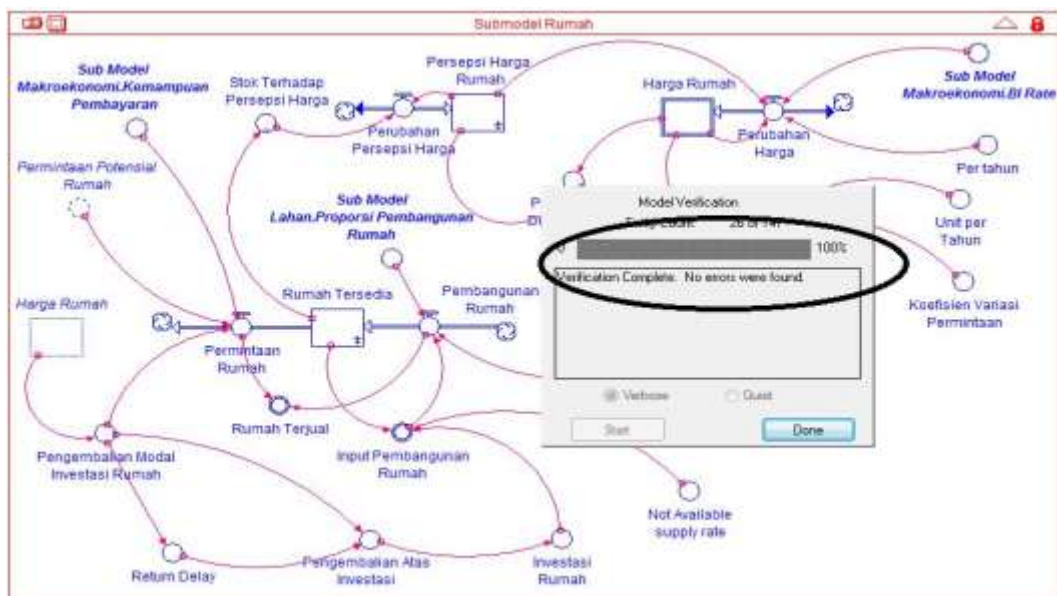




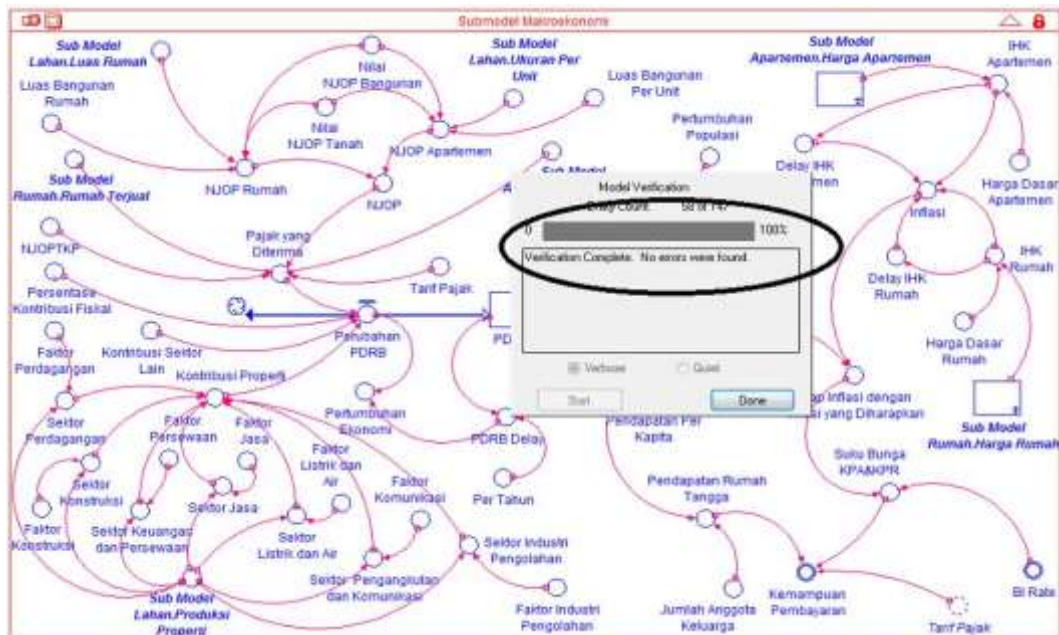
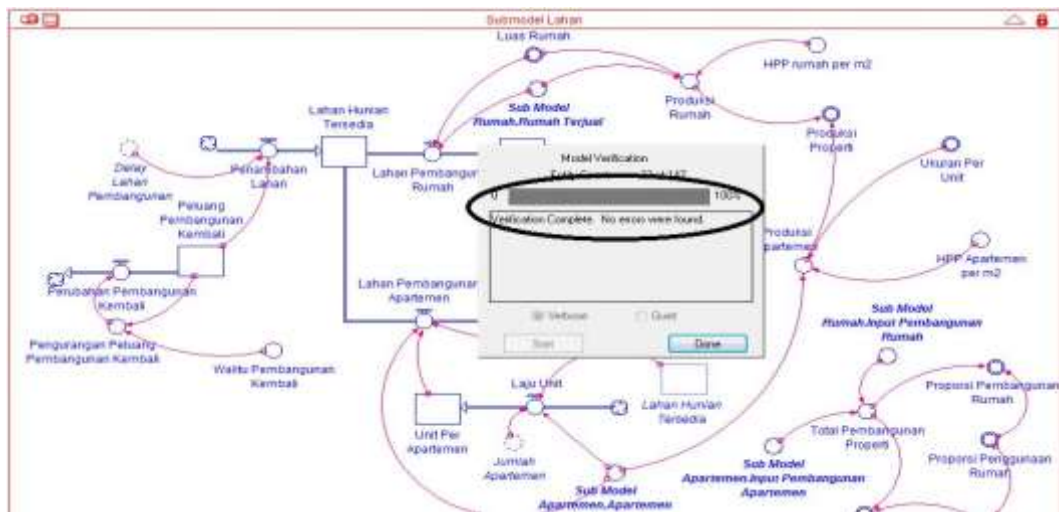
Gambar 28 Verifikasi Model Utama



Gambar 29 Verifikasi Submodel Apartemen



Gambar 30 Verifikasi Submodel Rumah



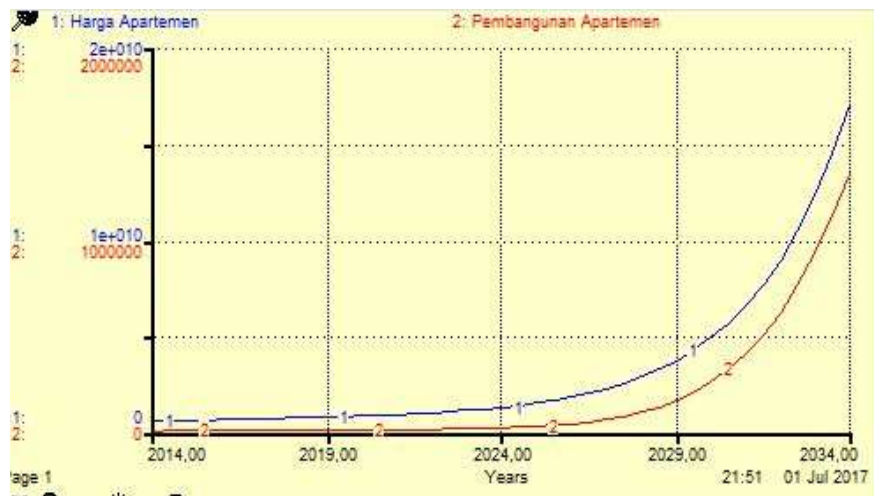
hasil simulasi. Berikut ini adalah rangkaian pengujian model yang dilakukan untuk memastikan validitas dari model yang dikembangkan.

#### **4.4.2.1 Uji Struktur Model**

Uji struktur model (white-box method) mempunyai tujuan untuk melihat apakah struktur model yang dibangun sudah sesuai dengan struktur sistem nyata. Setiap faktor yang mempengaruhi faktor yang lain harus tercermin dalam model. Pengujian ini dilakukan oleh orang-orang yang mengenal konsep dan sistem yang dimodelkan secara menyeluruh. Dalam sistem dinamik, hal utama yang dipertimbangkan adalah eksploitasi sistem nyata, pengalaman dan intuisi (hipotesis), sedangkan data memainkan peranan sekunder (Schreckengost, 1985). Pengujian struktur model pada penelitian ini dilakukan dengan melibatkan beberapa ahli yang mengenal konsep maupun kondisi dari sektor properti serta interaksinya dengan perbankan dan makroekonomi. Pembuat model melakukan brainstorming dan proses diskusi melalui in-depth interview mengenai amatan dengan ahli yang mengetahui sistem tersebut sebagai evaluator untuk melakukan validasi struktur model. Dalam hal ini ahli yang dimaksud adalah stakeholder dalam pengembang properti.

#### **4.4.2.2 Uji Parameter Model**

Uji parameter model dilakukan untuk mengetahui konsistensi nilai parameter yang ada dalam model. Uji parameter model dapat dilakukan dengan dua cara yaitu validasi variabel *input* dan validasi logika dalam hubungan antar variabel. Hubungan antar variabel telah dijelaskan pada model konseptual berupa *causal loop* diagram. Pada uji parameter ini, hasil simulasi variabel-variabel dalam model harus mengikuti logika hubungan variabel-variabel tersebut. Misalkan saja, apabila variabel A naik, maka variabel B juga naik (jika memiliki hubungan kausal positif). Logika ini juga harus terbukti dalam model simulasi yang di-running. Berikut ini diperlihatkan uji parameter pada tiap-tiap submodel.



**Gambar 33 Submodel Apartemen**

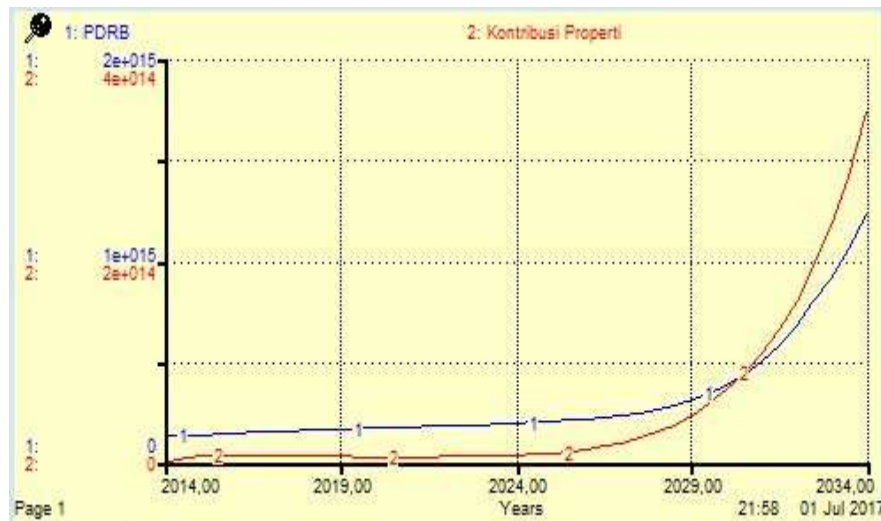


**Gambar 34 Submodel Rumah**



**Gambar 35 Submodel Lahan**





**Gambar 36 Submodel Makroekonomi**

Berdasarkan gambar simulasi parameter diatas , dapat diketahui parameter simulasi sudah berjalan sesuai dengan logika aktual, yaitu pada submodel apartemen dimana berlaku hukum elastisitas, ketika harga apartemen mengalami kenaikan maka pembangunan apartemen akan meningkat, begitu pula sebaliknya. Sama lahnya dengan submodel rumah, ketika harga rumah mengalami kenaikan maka pembangunan rumah akan semakin meningkat. Untuk submodel lahan, penambahan jumlah unit per apartemen akan terjadi signifikan ketika lahan yang tersedia untuk hunian sudah tidak ada lagi. Sehingga jumlah unit per apartemen harus diperbanyak untuk mengatasi kelangkaan lahan. Pada submodel makroekonomi, nilai kontribusi properti yang meningkat akan menyebabkan kenaikan pada nilai PDRB (*Product Domestic Regional Bruto*). Dalam hal ini, uji parameter model dilakukan pada setiap submodel.

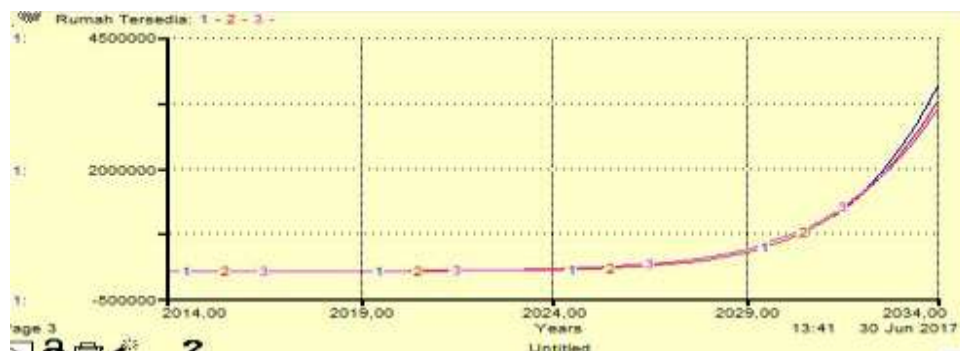
#### **4.4.2.3 Uji Kecukupan Batasan (Boundary Adequacy Test)**

Setiap variabel yang berkaitan dengan model harus dimasukan karena merupakan representasi dari sistem nyata. Oleh karena itu, dalam sistem dinamik tidak ada batasan model yang digunakan, namun hanya dibatasi oleh uji kecukupan batasan. Uji ini dilakukan dengan menguji variabel apakah memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tujuan model. Apabila tidak

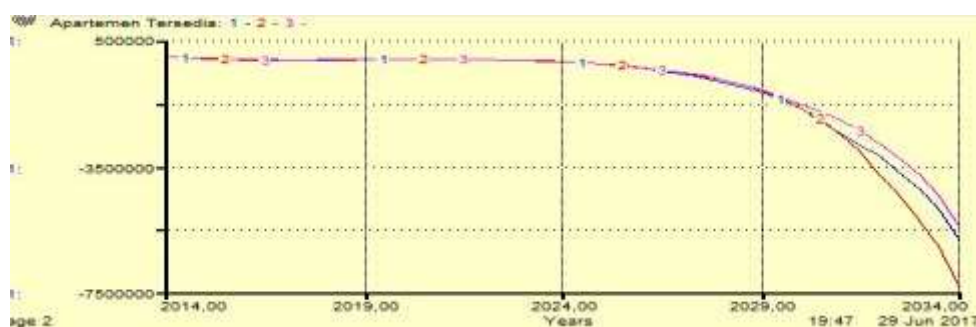
memiliki pengaruh yang signifikan, maka variabel tidak perlu dimasukan dalam model (Stermann, 2004). Batasan model harus sesuai dengan tujuan yang dirancang. Tujuan pembuatan model pada penelitian ini adalah pemenuhan kebutuhan hunian dengan pembangunan apartemen karena kelangkaan lahan dari segi harga dan ketersediaan tanah. Langkah pembatasan model telah dilakukan ketika model dibuat, yaitu dengan menguji variabel-variabel yang dimasukkan dalam model. Dalam hal ini, jika suatu variabel tidak berpengaruh secara signifikan terhadap tujuan model, maka variabel tersebut tidak dimasukkan dalam model yang telah dirancang.

#### 4.4.2.4 Uji Kondisi Ekstrem (*Extreme Conditions Test*)

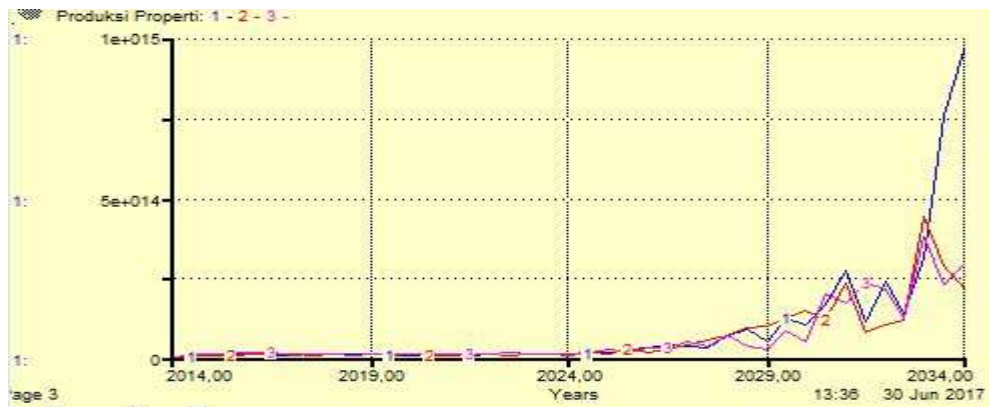
Tujuan dari uji kondisi ekstrem adalah menguji kemampuan model apakah berfungsi dengan baik dalam kondisi ekstrem sehingga memberikan kontribusi sebagai instrumen evaluasi kebijakan. Pengujian ini akan menunjukkan kesalahan struktural maupun kesalahan nilai parameter. Pengujian ini dilakukan dengan memasukkan nilai ekstrem terbesar maupun terkecil pada variabel terukur dan terkendali (Wirjodirdjo, 2012).



Gambar 37 Uji Sensitivitas Rumah Tersedia



Gambar 38 Uji Sensitivitas Apartemen Tersedia



**Gambar 39 Uji Sensitivitas Produksi Properti**

Uji ekstrim dilakukan dengan memasukkan nilai normal, ekstrim tertinggi, dan ekstrim terendah. Kinerja model akan terlihat dengan memasukkan nilai-nilai ekstrim. Gambar 39 menunjukkan bahwa pada tiap-tiap submodel masih menunjukkan pola yang sama antara nilai inputannya normal dan diganti dengan nilai yang ekstrim. Variabel yang digunakan adalah variabel tarif pajak karena tarif pajak merupakan variabel yang terukur dan terkendali. Tarif pajak normal bernilai 5% dan nilai ekstrim yang diuji adalah 1% dan 50%. Terlihat model masih menunjukkan pola yang sama. Sehingga model masih berfungsi sesuai dengan logika tujuan dari penelitian dan model dikatakan valid.

#### **4.4.2.5 Uji Perilaku Model/Replikasi**

Uji perilaku model/replikasi dilakukan untuk mengetahui bagaimana perilaku dari model apakah sudah sama dengan perilaku kondisi yang sesungguhnya. Pengujian dilakukan pada output sejumlah replikasi dan dibandingkan dengan data sebenarnya (Barlas, 1996). Uji perilaku model dilakukan dengan metode black box yaitu dengan membandingkan rata-rata nilai pada data aktual dengan rata-rata nilai pada data hasil simulasi untuk menemukan rata-rata error yang terjadi. Perhitungan error yang dilakukan menggunakan persamaan 4.1 berikut ini.

$$E = |(S - A)/A| \dots\dots\dots 4.1$$

Dimana :

A = Data aktual

S = Data hasil simulasi

E = Variansi error antara data aktual dan data simulasi, jika  $E < 0.1$  maka model dikatakan valid.

Berikut Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) Per Kapita Kota Surabaya.

**Tabel 6 Perhitungan Error**

Tahun	PDRB		Error
	Simulasi	Aktual	
2014	128.822.490.000.000	128.822.490.000.000	0,0000
2015	132.727.974.469.436	135.438.254.546.000	0,0204
2016	138.749.722.250.021	141.865.783.390.000	0,0225
Rata-rata error			0,0429

Berdasarkan perhitungan, *error* pada simulasi nilai PDRB adalah 0,0429. Karena nilai *error* kecil dari nilai 1, maka variabel PDRB dinyatakan valid secara kuantitatif.

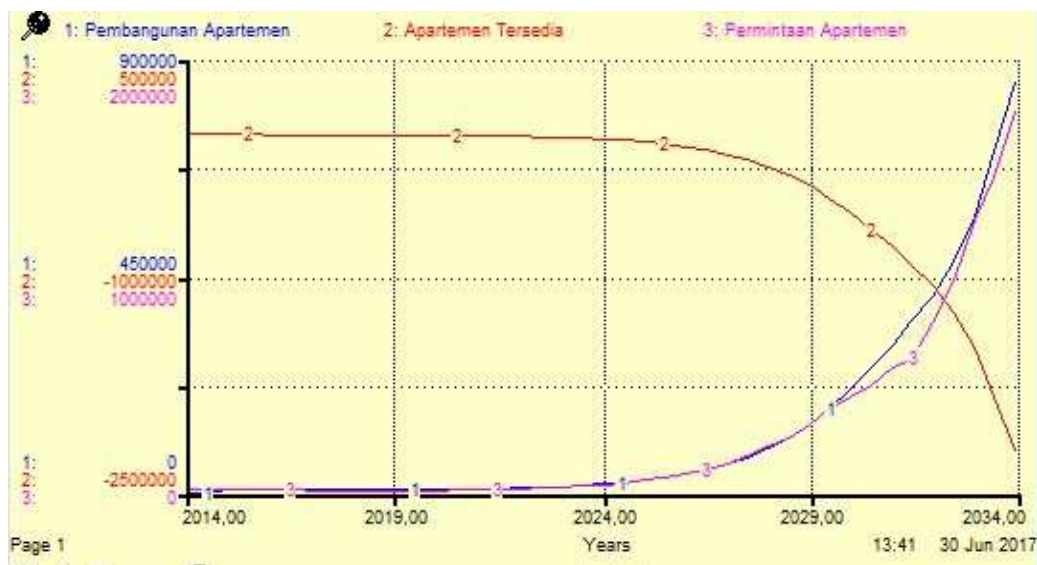
#### **4.5 Simulasi Model**

Pada subbab ini dilakukan simulasi pada model yang sudah valid simulasi dengan bantuan software STELLA. Model simulasi ini dijalankan dalam waktu 20 tahun mulai dari tahun 2014 hingga 2034. Sesuai Peraturan Daerah Kota Surabaya nomor 12 tahun 2014 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Surabaya (RTRW) tahun 2014-2034. Simulasi dijalankan dalam satuan tahun. Seperti halnya yang dijelaskan pada pembahasan sebelumnya, penelitian ini memiliki fokus pada pemenuhan kebutuhan hunian bagi masyarakat karena kelangkaan lahan. Dalam hal ini, kebijakan pengembang (*developer*) dan pemerintah berperan dalam pemenuhan kebutuhan rumah bagi masyarakat dan perkembangan sektor properti.

##### **4.5.1 Simulasi Submodel Apartemen**

Simulasi submodel apartemen dilakukan untuk mengetahui tingkat kebutuhan apartemen dari masyarakat. Dalam submodel apartemen yang menjadi fokus utama adalah variabel apartemen tersedia. Variabel apartemen

tersedia dipengaruhi oleh laju pembangunan apartemen dan laju permintaan apartemen. Jika laju pembangunan lebih besar dibandingkan dengan laju permintaan, maka apartemen yang tersedia akan bernilai positif. Begitupun sebaliknya, jika laju permintaan lebih besar dibandingkan dengan laju pembangunan maka apartemen tersedia akan bernilai negatif atau mengalami kekurangan.



**Gambar 40 Simulasi Apartemen Tersedia**

Dari hasil simulasi pada gambar 40, dapat dilihat bahwa variabel apartemen tersedia ditandai dengan garis merah memiliki fluktuasi nilai yang mengalami penurunan dari tahun ke tahun. Penurunan apartemen tersedia dipengaruhi oleh aliran pembangunan apartemen sebagai *inflow* dan permintaan apartemen sebagai *outflow*. Permintaan apartemen dipengaruhi oleh kemampuan pembayaran, pengembalian modal investasi dan permintaan potensial. Sedangkan pembangunan apartemen dipengaruhi oleh input pembangunan apartemen dan proporsi pembangunan apartemen. Input pembangunan apartemen merupakan nilai yang berasal dari investasi apartemen dan tingkat ketidaktersediaan apartemen. Laju pembangunan apartemen dan laju permintaan apartemen mengalami peningkatan setiap tahunnya. Akan tetapi, karena jumlah permintaan apartemen setiap tahunnya lebih besar dibandingkan pembangunan apartemen, maka apartemen yang tersedia mengalami kekurangan.



**Gambar 41 Simulasi Harga Apartemen**

Berdasarkan simulasi submodel apartemen, pembangunan apartemen yang meningkat setiap tahunnya dan diikuti oleh kenaikan harga apartemen. Hal tersebut menunjukkan berlakunya hukum elastisitas. Harga apartemen yang semakin meningkat membuat pembangunan apartemen semakin banyak dilakukan agar jumlah apartemen yang ditawarkan semakin meningkat.

#### 4.5.2 Simulasi Submodel Rumah

Submodel rumah merupakan submodel yang difokuskan pada objek amatan rumah. Submodel ini tidak jauh berbeda dengan submodel apartemen. Secara struktur model, submodel rumah sama dengan submodel apartemen, akan tetapi variabel-variabel yang terdapat pada submodel ini fokus pada rumah (*landed house*).



**Gambar 42 Simulasi Rumah Tersedia**

Dari hasil simulasi submodel rumah (*landed house*) pada gambar 42, terlihat bahwa permintaan rumah yang ditandai oleh garis ungu memiliki nilai yang fluktuatif dari tahun ke tahun. Permintaan rumah dipengaruhi oleh permintaan potensial, kemampuan pembayaran dan pengembalian modal investasi. Laju pembangunan rumah yang ditandai oleh garis berwarna biru mengalami kenaikan setiap tahunnya. Rumah yang tersedia mengalami kekurangan pada tahun awal simulasi, akan tetapi kekurangan itu semakin sedikit ketika permintaan rumah berkurang dan pembangunan rumah tetap dilakukan. Pembangunan rumah mengalami peningkatan pada tahun awal simulasi sebelum lahan yang tersedia untuk hunian habis. Setelah lahan untuk hunian habis, pembangunan properti banyak dilakukan pada pembangunan apartemen. Faktor yang paling mempengaruhi pembangunan adalah proporsi pembangunan rumah. Pada simulasi submodel rumah, proporsi penggunaan rumah bernilai 0.6 yang berarti penggunaan rumah lebih banyak dibandingkan dengan penggunaan apartemen. Sedangkan, permintaan rumah mengalami penurunan hingga tahun 2024 disebabkan nilai variabel profit yang diharapkan semakin kecil. Variabel profit yang diharapkan merupakan selisih nilai harga rumah dan persepsi harga dari konsumen. Kenaikan permintaan rumah setelah tahun 2024 terjadi setelah kebijakan penambahan lahan atau *resettlement*.





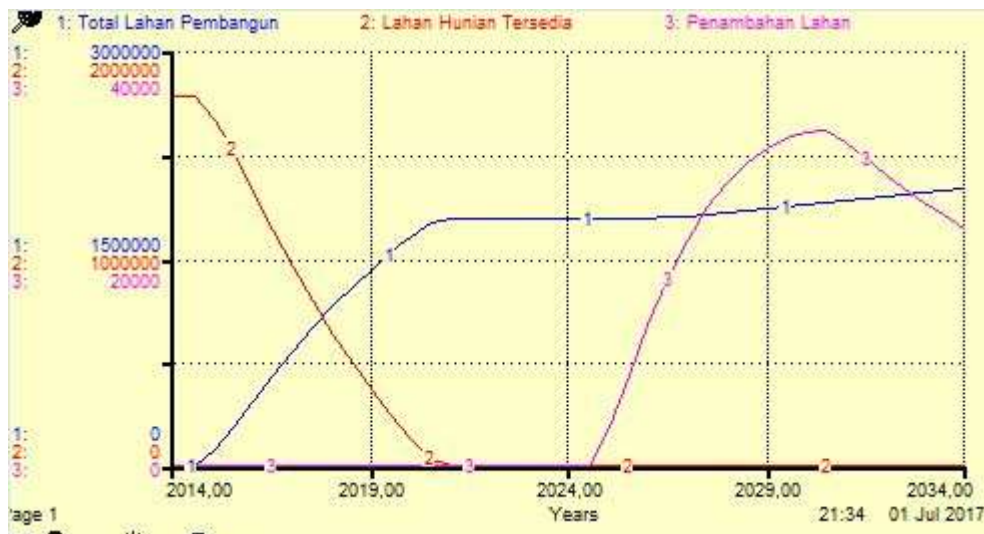
**Gambar 43 Simulasi Harga Rumah**

Berdasarkan simulasi submodel rumah, melihat hubungan antara pembangunan rumah dan harga rumah berlaku hukum elastisitas. Harga rumah yang semakin meningkat membuat pembangunan rumah semakin banyak dilakukan agar jumlah rumah yang ditawarkan semakin meningkat.

#### **4.5.3 Simulasi Submodel Lahan**

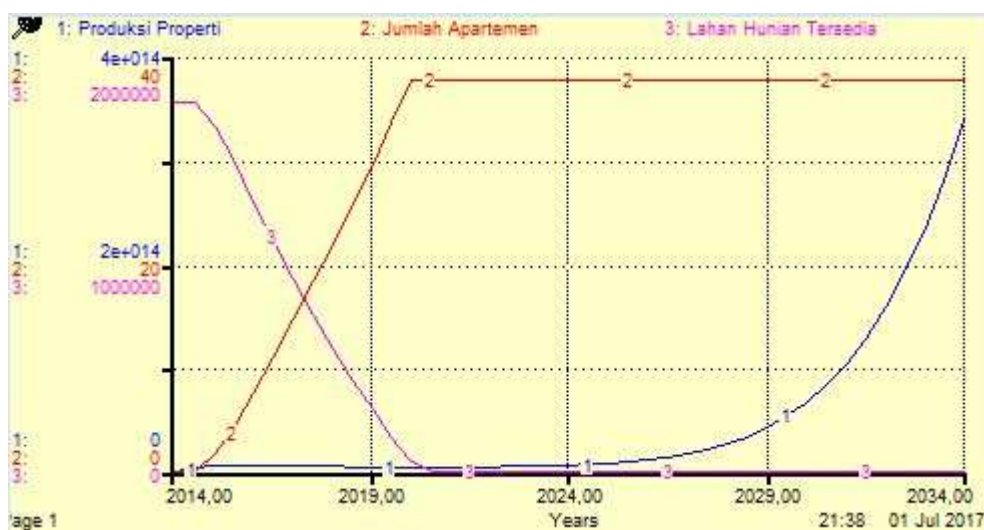
Pada kondisi sistem amatan, ketersediaan lahan menjadi salah satu penyebab kelangkaan hunian selain faktor makroekonomi. Lahan Kota Surabaya yang terbatas dan jumlah penduduk yang meningkat setiap tahunnya menjadikan apartemen sebagai alternatif hunian bagi masyarakat. Penambahan lahan hanya dapat dilakukan dengan cara *resettlement* atau pembangunan kembali. *Resettlement* adalah suatu proses merumahkan masyarakat dengan memindahkan mereka ke bagian yang sesuai dengan *master plan* dan lahan disiapkan oleh pemerintah. Kebijakan ini dapat mengurangi lahan yang dimanfaatkan dengan rumah sehingga terdapat kesempatan lebih besar untuk dibangun perumahan atau apartemen apabila kebijakan ini dilaksanakan





**Gambar 44 Simulasi Lahan Hunian Tersedia**

Berdasarkan simulasi yang sudah dilakukan pada submodel lahan, terlihat bahwa lahan hunian yang tersedia untuk hunian akan habis pada tahun 2022. Lahan hunian tersedia terlihat pada garis yang berwarna merah. Garis yang berwarna biru menunjukkan variabel total lahan pembangunan. Total lahan pembangunan merupakan penjumlahan antara lahan yang digunakan untuk pembangunan rumah dan pembangunan apartemen. Penambahan lahan pada garis ungu merupakan *resettlement* yang dilakukan oleh pemerintah. Sehingga, lahan pembangunan dapat menggunakan lahan *resettlement* ketika lahan yang tersedia untuk hunian sudah habis.



**Gambar 45 Simulasi Penggunaan Lahan**

Pada gambar 45 terlihat hasil simulasi pada submodel lahan. Nilai jumlah apartemen dengan garis ungu mengalami kenaikan pada tahun 2014 hingga tahun 2021. Akan tetapi setelah lahan hunian tersedia dengan garis hijau bernilai nol pada tahun 2022 maka jumlah apartemen bernilai konstan. Jumlah apartemen yang dimaksud adalah jumlah tower apartemen yang dapat dibangun di Kota Surabaya. Dengan kondisi lahan untuk hunian yang sudah habis, maka pembangunan apartemen dilakukan dengan memperbanyak unit/kamar pada setiap apartemen. Karena menambah jumlah apartemen sudah tidak memungkinkan lagi. Hal tersebut terlihat pada variabel produksi apartemen yang ditandai dengan garis berwarna biru. Meskipun lahan yang tersedia berkurang, akan tetapi produksi apartemen mengalami peningkatan karena penambahan jumlah unit pada masing-masing apartemen.

#### 4.5.4 Simulasi Submodel Makroekonomi

Aspek makroekonomi dikembangkan dari submodel sebelumnya dimana produksi properti, harga apartemen dan rumah serta jumlah apartemen dan rumah yang terjual mempengaruhi proses pada makroekonomi. PDRB dan jumlah populasi akan mempengaruhi pendapatan per kapita. Jika terjadi pertumbuhan PDRB maka akan meningkatkan pendapatan per kapita dan pertumbuhan ekonomi. Pendapatan per kapita yang meningkat akan meningkatkan kemampuan pembayaran properti dari masyarakat.



Gambar 46 Simulasi PDRB

Pada simulasi submodel makroekonomi, populasi penduduk Kota Surabaya mengalami peningkatan yang konstan karena tingkat pertumbuhan penduduk yang konstan. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kota Surabaya, tingkat pertumbuhan penduduk Kota Surabaya sebesar 0,55% per tahun. PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) merupakan nilai barang atau jasa yang dihasilkan oleh berbagai unit produksi dalam periode tertentu. Peningkatan nilai PDRB mengakibatkan nilai pendapatan per kapita mengalami kenaikan yang sama dengan PDRB. Karena faktor yang mempengaruhi pendapatan per kapita adalah PDRB dan jumlah populasi. Pertumbuhan ekonomi yang ditandai pada garis hijau mengalami penurunan setiap tahunnya. Hal tersebut disebabkan oleh pertumbuhan PDRB yang mengalami penurunan setiap tahunnya. Pertumbuhan PDRB juga dipengaruhi oleh produksi properti dan properti yang terjual.



**Gambar 47 Simulasi Pajak yang Diterima**

Berdasarkan simulasi, nilai PDRB mengalami peningkatan disebabkan oleh peningkatan nilai pajak yang diterima dan kontribusi properti. Nilai pajak yang diterima berdasarkan Nilai Jual Objek Pajak (NJOP). Nilai NJOP telah diklasifikasikan oleh pemerintah Kota Surabaya dengan pemetaan wilayah. Berdasarkan Peraturan Walikota Surabaya nomor 1 tahun 2016 Tentang Klasifikasi dan Besarnya Nilai Jual Objek Pajak sebagai Dasar Pengenaan Pajak Bumi dan Bangunan Perkotaan tahun 2016 di Kota Surabaya. Nilai

NJOP terbesar terdapat di daerah Gundih Kecamatan Bubutan dengan nilai Rp 18.350.000,00. NJOP terendah terdapat di daerah Kaliasin Kecamatan Genteng dengan nilai Rp 394.000,00. Nilai pajak yang diterima meningkat karena jumlah apartemen dan rumah yang terjual mengalami peningkatan setiap tahunnya. Begitu juga dengan nilai kontribusi properti yang mengalami peningkatan seiring dengan produksi properti yang mengalami peningkatan.



**Gambar 48 Simulasi Pendapatan dan Kemampuan Pembayaran**

Berdasarkan simulasi submodel makroekonomi pada gambar 48, kemampuan pembayaran yang ditandai dengan garis merah mengalami peningkatan seiring dengan peningkatan nilai pendapatan per kapita. Kemampuan pembayaran selain dipengaruhi oleh nilai pendapatan juga dipengaruhi oleh nilai tarif pajak dan KPA (Kredit Pemilikan Apartemen) serta KPR (Kredit Pemilikan Rumah). KPA dan KPR merupakan nilai dari pinjaman yang dinyatakan sebagai sekian persen dari uang pokok pada tiap waktu yang disepakati. Nilai KPA dan KPR berdasarkan inflasi dan BI *rate* yang ditentukan oleh Bank Indonesia. Sehingga dengan nilai tarif pajak dan kredit yang semakin rendah mampu meningkatkan kemampuan pembayaran dari masyarakat.

## **BAB 5**

### **MODEL SKENARIO KEBIJAKAN**

Bab model skenario kebijakan menjelaskan pembuatan alternatif skenario kebijakan yang akan dilakukan. Berdasarkan hasil running dan analisis model simulasi pada bab sebelumnya, model dapat dijadikan acuan dalam merancang alternatif skenario kebijakan. Alternatif skenario kebijakan dibuat dengan merubah variabel yang memungkinkan untuk dikontrol oleh stakeholder. Selain itu, skenario perbaikan ditentukan berdasarkan parameter yang berpengaruh terhadap kinerja sistem dengan menguji sensitivitas atau uji kondisi ekstrim yang telah dilakukan pada uji validasi model. dalam upaya mengatasi kelangkaan lahan hunian yang terjadi di Kota Surabaya.

Pada dasarnya, uji sensitivitas mengasumsikan kemungkinan kondisi yang terjadi di dunia nyata dan pilihan kebijakan yang mungkin dilakukan oleh pengambil keputusan. Menurut (Stermann, 2004), setiap perubahan parameter (dalam hal ini dinaikkan atau diturunkan) sebesar 10% dari nilai parameter skenario dasar, akan dilihat responnya terhadap perubahan parameter utama. Apabila perubahan pada parameter tersebut mengakibatkan perubahan yang signifikan terhadap parameter lain, maka parameter tersebut akan dijadikan sebagai parameter kunci (*key variable*).

Penjelasan mengenai parameter kunci yang telah ditentukan dan merupakan informasi untuk menentukan skenario perbaikan adalah sebagai berikut :

1. Proporsi pembangunan apartemen dan rumah
2. Pembangunan permukiman kembali (*resettlement*)
3. Tarif Pajak Bumi dan Bangunan (*Tax*)
4. Luas lahan apartemen
5. Luas *room* apartemen

Skenario kebijakan dalam mengatasi kelangkaan lahan untuk sektor properti disusun berdasarkan perkiraan kondisi yang akan terjadi di masa

depan, dimana terjadi peningkatan dan penurunan nilai variabel yang akan dijadikan skenario.

### **5.1 Skenario 1 : Proporsi Pembangunan Apartemen dan Rumah**

Seiring perkembangan Kota Surabaya dengan keterbatasan lahan dan mahal nya harga tanah untuk pembangunan perumahan di Kota Surabaya, hunian vertikal menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Proporsi pembangunan apartemen dan rumah merupakan kebijakan pemerintah daerah dalam mengelola pemanfaatan lahan.

Skenario kebijakan yang dilakukan adalah dengan pengaturan proporsi pembangunan apartemen dan rumah yaitu 60:40. Kebijakan ini digunakan untuk pengalihan pembangunan, dimana pembangunan lebih banyak bersifat horizontal dan tidak membutuhkan lahan yang cukup besar. Hasil dan dampak dari skenario ini terhadap perkembangan sektor properti dapat dilihat pada Tabel 6

### **5.2 Skenario 2 : Pembangunan Permukiman Kembali (*Resettlement*)**

*Resettlement* adalah Suatu proses merumahkan masyarakat dengan memindahkan mereka ke bagian yang sesuai dengan *master plan* dan lahan disiapkan oleh pemerintah. Kebijakan ini dapat mengurangi lahan yang dimanfaatkan dengan rumah sehingga terdapat kesempatan lebih besar untuk dibangun perumahan atau apartemen apabila kebijakan ini dilaksanakan. Pemindahan penduduk biasanya memakan waktu dan biaya sosial yang cukup besar, termasuk kemungkinan tumbuhnya kerusuhan atau keresahan masyarakat. Pemindahan ini dilakukan apabila permukiman berada pada kawasan fungsional yang perlu direvitalisasi sehingga memberikan nilai ekonomi bagi pemerintah kabupaten/kota. Badan Perencanaan Pembangunan Kota (BAPPEKO) Surabaya menilai bahwa terdapat 10% wilayah di Surabaya yang dapat dilakukan *resettlement*.

Skenario kebijakan yang dilakukan adalah dengan mengaktifkan variabel ini dan memberikan nilai kontribusi sebesar 8% dengan jangka waktu

5 tahun. Hasil dan dampak dari skenario ini terhadap perkembangan sektor properti dapat dilihat pada Tabel 6.

### **5.3 Skenario 3 : Tarif Pajak Bumi dan Bangunan (*Tax*)**

Kebijakan fiskal merupakan salah satu kebijakan untuk mengendalikan keseimbangan makroekonomi oleh Pemerintah. Kebijakan fiskal yang berpengaruh terhadap sektor properti adalah PBB dan Bea Perolehan Hak atas Tanah dan Bangunan (BPHTB), namun apabila dilihat dalam hal makro ekonomi, yang akan dimasukkan dalam model hanyalah PBB. Hal ini disebabkan oleh PBB akan mempengaruhi sisi permintaan agregat perekonomian Kota Surabaya dalam jangka pendek. PBB juga akan mempengaruhi dari sisi penawaran yang sifatnya lebih berjangka panjang yaitu melalui peningkatan kapasitas perekonomian daerah. BPHTB tidak dimasukkan dalam model karena BPHTB hanya berpengaruh pada sisi penerimaan daerah yang digunakan untuk fungsi kontrol APBD.

Skenario kebijakan yang dilakukan adalah dengan menaikkan fraksi pajak. Nilai tarif pajak dinaikkan 0.5% dari kondisi eksisting, sehingga tarif pajak menjadi 5,5%. Fraksi pajak dinaikkan agar meningkatkan PDRB, sehingga pendapatan per kapita meningkat dan meningkatkan kemampuan pembayaran harga rumah. Dari sana akan meminimalisir risiko gagal bayar yang ada. Namun di sisi lain, pajak juga akan mengurangi daya beli masyarakat atau kemampuan pembayaran karena tingginya pajak yang diberikan. Hasil dan dampaknya terhadap perkembangan sektor properti dari skenario ini dapat dilihat pada Tabel 6.

### **5.4 Skenario 4 : Luas Lahan Apartemen**

Penggunaan lahan untuk bangunan yang terus meningkat di wilayah Kota Surabaya menimbulkan masalah yang harus diselesaikan. Tingginya tingkat kelahiran dan migrasi penduduk yang terbentur pada kenyataan bahwa lahan di perkotaan semakin terbatas dan nilai lahan yang semakin meningkat serta mayoritas penduduk dari tingkat ekonomi rendah, menimbulkan permukiman-permukiman padat di kawasan yang dianggap strategis yaitu

kawasan pusat kota, industri dan perguruan tinggi. Alternatif pembangunan yang dianggap paling sesuai dengan kondisi di atas yaitu pembangunan kearah vertikal, dalam hal ini adalah hunian vertikal seperti apartemen dan rumah susun. Pembangunan apartemen merupakan konsekuensi logis di kota besar terutama di kawasan yang berfungsi sebagai pusat kegiatan ekonomi seperti Surabaya. Pada prinsipnya, dalam pemanfaatan ruang setiap orang wajib memiliki izin pemanfaatan ruang dan wajib melaksanakan setiap ketentuan perizinan dalam pelaksanaan pemanfaatan ruang. Izin pemanfaatan ruang adalah izin yang diberikan oleh Pemerintah Daerah kepada orang yang akan melakukan pemanfaatan ruang sesuai Rencana Detail Tata Ruang, Peraturan Zonasi, dan ketentuan peraturan perundang-undangan, sebagai dasar untuk mendapatkan izin mendirikan bangunan.

Skenario kebijakan yang dilakukan adalah mengurangi penggunaan lahan untuk pembangunan apartemen. Pada kondisi *eksisting* luas lahan minimal untuk pembangunan apartemen adalah 5.000 meter persegi dan disediakan 30% dari lahan tersebut untuk RTH (Ruang Terbuka Hijau). Pada skenario ini mengurangi penggunaan lahan untuk pembangunan apartemen menjadi 4.000 meter persegi. Hasil dan dampaknya terhadap perkembangan sektor properti dari skenario ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

### **5.5 Skenario 5 : Luas Room Apartemen**

Apartemen menjadi solusi dalam mengatasi kelangkaan lahan dan lonjakan nilai ekonomi yang terjadi. Akan tetapi, masyarakat memiliki preferensi dalam memenuhi kebutuhan tempat tinggal. Berdasarkan (Cahyani, 2012), salah satu preferensi masyarakat dalam memilih apartemen adalah luas apartemen. Berdasarkan penelitian tersebut, tujuan pembelian apartemen sebesar 71% untuk dijadikan investasi. Sedangkan yang menggunakan sebagai tempat tinggal utama hanya 2% dan sebagai rumah kedua 22%. Luas apartemen menjadi salah satu faktor yang menyebabkan apartemen tidak dijadikan sebagai pilihan tempat tinggal utama oleh masyarakat. Dengan luas *room* yang terbatas, masyarakat lebih memilih *landed house* sebagai hunian. Sehingga dibutuhkan skenario yang mampu mengubah preferensi masyarakat



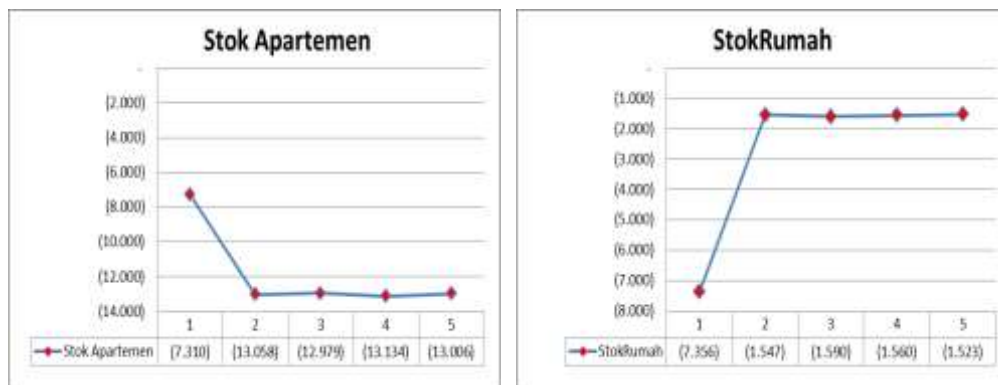
dalam memilih hunian dan menjadikan apartemen sebagai rumah tempat tinggal.

Skenario kebijakan yang dilakukan adalah dengan memperluas *room* apartemen yang ditawarkan kepada masyarakat. Luas *room* rata-rata dirubah dari 30 meter persegi menjadi 50 meter persegi. Diharapkan dengan ukuran apartemen yang semakin diperluas menjadikan tujuan pembelian apartemen sebagai rumah tempat tinggal dan mampu mengurangi permintaan *landed house*.

**Tabel 7 Simulasi Skenario**

Aspek	Indikator	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3	Skenario 4	Skenario 5
Properti	Stok Apartemen (Unit)	(7.310)	(13.058)	(12.979)	(13.134)	(15.206)
	Stok Rumah (Unit)	(7.356)	(1.547)	(1.590)	(1.560)	(923)
Lahan	Produksi Properti (Rp)	5,592 T	5,100 T	5,108 T	5,160 T	5,136 T
Makro ekonomi	Pertumbuhan Ekonomi (%)	5,69	5,72	5,68	5,7	5,7
	Pendapatan Per Kapita (Rp)	43.494.531	45.510.560	45.498.315	44.372.423	44.152.395

Pada tabel 6 dapat dilihat hasil simulasi dari kelima skenario. Agar lebih mudah melihat skenario mana yang berkontribusi secara signifikan terhadap aspek properti, lahan dan makroekonomi maka akan di klasifikasikan dari masing-masing aspek tersebut. Berikut ini grafik yang menggambarkan kontribusi skenario pertama hingga skenario kelima terhadap aspek yang sudah ditentukan.



**Gambar 49 Stok Apartemen dan Stok Rumah**

Pada Gambar 49 dapat diketahui skenario yang berpengaruh terhadap aspek properti, yaitu dari segi stok apartemen dan stok rumah. Skenario yang signifikan berpengaruh terhadap aspek properti, dilihat dari segi stok apartemen, secara berurutan diantaranya:

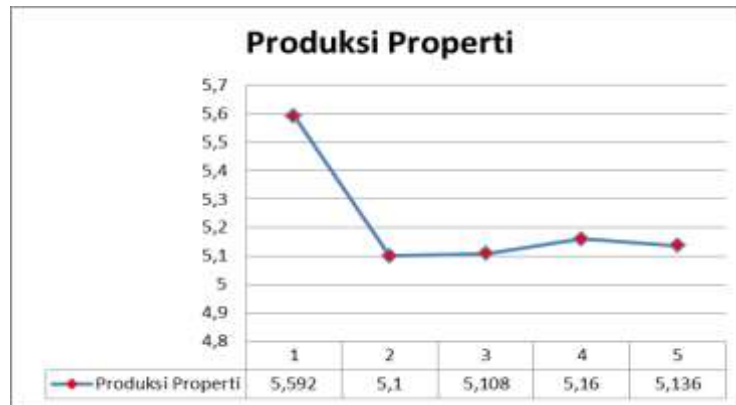
1. Skenario 1 (proporsi pembangunan apartemen dan rumah)
2. Skenario 4 (luas lahan apartemen)
3. Skenario 2 (pembangunan kembali (*resettlement*))
4. Skenario 3 (tarif Pajak Bumi dan Bangunan (PBB))
5. Skenario 5 (luas *room* apartemen)

Sedangkan skenario yang signifikan berpengaruh terhadap aspek properti, dilihat dari stok rumah, secara berurutan diantaranya:

1. Skenario 5 (luas *room* apartemen)
2. Skenario 4 (luas lahan apartemen)
3. Skenario 2 (pembangunan kembali (*resettlement*))
4. Skenario 3 (tarif Pajak Bumi dan Bangunan (PBB))
5. Skenario 1 (proporsi pembangunan apartemen dan rumah)

Berdasarkan urutan diatas, penggunaan proporsi pembangunan apartemen dan rumah merupakan skenario yang signifikan terhadap stok apartemen. Pembangunan apartemen yang lebih banyak dibandingkan pembangunan rumah menyebabkan penggunaan lahan jauh lebih sedikit karena konsep *strata titled* yang memanfaatkan lahan terbatas. Pada aspek stok rumah, luas apartemen menjadi skenario yang signifikan mempengaruhi. Jika

peeraturan luas minimal apartemen dikurangi, maka akan memberikan peluang pembangunan rumah yang lebih besar.

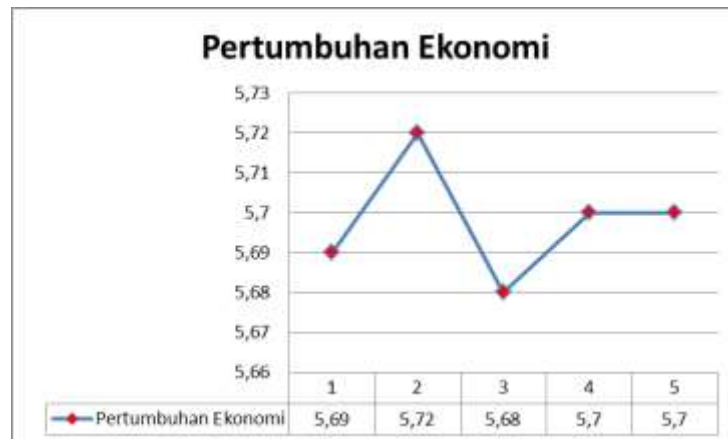


**Gambar 50 Produksi Properti**

Pada gambar 50 dapat diketahui skenario yang berpengaruh terhadap aspek lahan yaitu produksi properti. Skenario yang berpengaruh secara berurutan diantaranya:

1. Skenario 1 (proporsi pembangunan apartemen dan rumah)
2. Skenario 4 (luas lahan apartemen)
3. Skenario 5 (luas *room* apartemen)
4. Skenario 3 (tarif Pajak Bumi dan Bangunan (PBB))
5. Skenario 2 (pembangunan kembali (*resettlement*))

Berdasarkan urutan diatas, proporsi pembangunan menjadi skenario yang signifikan terhadap produksi properti. Pembangunan apartemen yang lebih besar dibanding pembangunan rumah, menyebabkan properti yang terjual akan semakin banyak. Karena meskipun lahan apartemen tidak bertambah, akan tetapi jumlah unit pada setiap apartemen bisa selalu ditingkatkan. Sehingga produksi properti akan tinggi ketika pembangunan apartemen lebih banyak dilakukan dibandingkan pembangunan rumah.



**Gambar 51 Pertumbuhan Ekonomi**



**Gambar 52 Pendapatan Per Kapita**

Pada gambar diatas dapat diketahui skenario yang berpengaruh terhadap aspek makroekonomi, yaitu dari segi pertumbuhan ekonomi dan pendapatan per kapita. Skenario yang signifikan berpengaruh terhadap aspek makroekonomi, dilihat dari segi pertumbuhan ekonomi, secara berurutan diantaranya:

1. Skenario 2 (pembangunan kembali (*resettlement*))
2. Skenario 4 ( luas lahan apartemen)
3. Skenario 5 (luas *room* apartemen)
4. Skenario 1 (proporsi pembangunan apartemen dan rumah)
5. Skenario 3 (tarif Pajak Bumi dan Bangunan (PBB))

Sedangkan skenario yang signifikan berpengaruh terhadap aspek makroekonomi, dilihat dari pendapatan per kapita, secara berurutan diantaranya:

1. Skenario 2 (pembangunan kembali (*resettlement*))
2. Skenario 3 (tarif Pajak Bumi dan Bangunan (PBB))
3. Skenario 4 (luas lahan apartemen)
4. Skenario 5 (luas *room* apartemen)
5. Skenario 1 (proporsi pembangunan apartemen dan rumah)

Berdasarkan urutan skenario yang signifikan mempengaruhi aspek makroekonomi, skenario pembangunan rumah kembali atau *resettlement* menjadi yang paling berpengaruh. Hal ini dapat terjadi karena pelaksanaan *resettlement* akan mempengaruhi semakin banyaknya lahan yang dapat dimanfaatkan untuk pembangunan. Secara tidak langsung dapat memadai permintaan yang berlebih untuk perumahan maupun apartemen. Permintaan terpenuhi sehingga produksi semakin besar dan mempengaruhi semakin besar pula PDRB (Produk Domestik Regional Bruto).

## **5.6 Kombinasi Skenario**

Berdasarkan skenario yang telah dijelaskan pada subbab sebelumnya, maka memungkinkan untuk dilakukan kombinasi antar beberapa skenario tersebut. Kombinasi-kombinasi tersebut akan disusun guna mendapatkan tiga macam skenario yaitu skenario pesimistik (skenario penurunan), skenario moderat (skenario eksisting) dan skenario optimistik (skenario peningkatan). Tabel dibawah ini menunjukkan keterkaitan antar parameter kebijakan dengan perkiraan kondisi yang akan terjadi di masa depan.

**Tabel 8 Kombinasi Skenario**

No	Parameter	Kondisi di Masa Depan		
1	Proporsi Pembangunan Apartemen dan Rumah	1A (40:60)	1B (50:50)	1C (60:40)
		Proporsi rumah lebih besar atas keinginan pemilikan tanah	Kondisi Eksisting	Proporsi apartemen lebih besar karena efisiensi lahan
2	Pembangunan Permukiman Kembali ( <i>Resettlement</i> )	2A (0)	2B (10% selama 10 tahun)	2C (10% selama 8 tahun)
		Tidak ada <i>resettlement</i>	Kondisi Eksisting	<i>Resettlement</i> selama 8 tahun
3	Tarif Pajak Bumi dan Bangunan ( <i>Tax</i> )	3A (0,25%)	3B (0,50%)	3C (1,00%)
			Kondisi Eksisting	Peningkatan pajak
4	Luas Lahan Apartemen	4A (5.000 m <sup>2</sup> )	4B (5.000 m <sup>2</sup> )	4C (4.000 m <sup>2</sup> )
		Tidak terjadi perubahan peraturan daerah	Kondisi Eksisting	Terjadi perubahan peraturan daerah
5	Luas <i>Room</i> Apartemen	5A (30m <sup>2</sup> )	5B (30m <sup>2</sup> )	5C (50m <sup>2</sup> )
		Tidak terjadi penambahan luas	Kondisi Eksisting	Ukuran apartemen diperluas

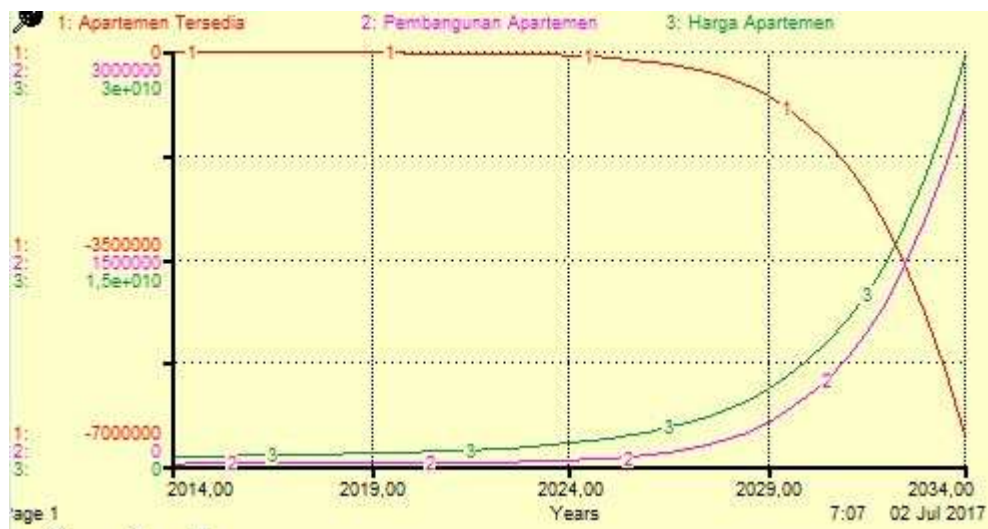
Berdasarkan berbagai kondisi tersebut, disusun kombinasi untuk ketiga kemungkinan skenario yang dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 9 Kombinasi Parameter**

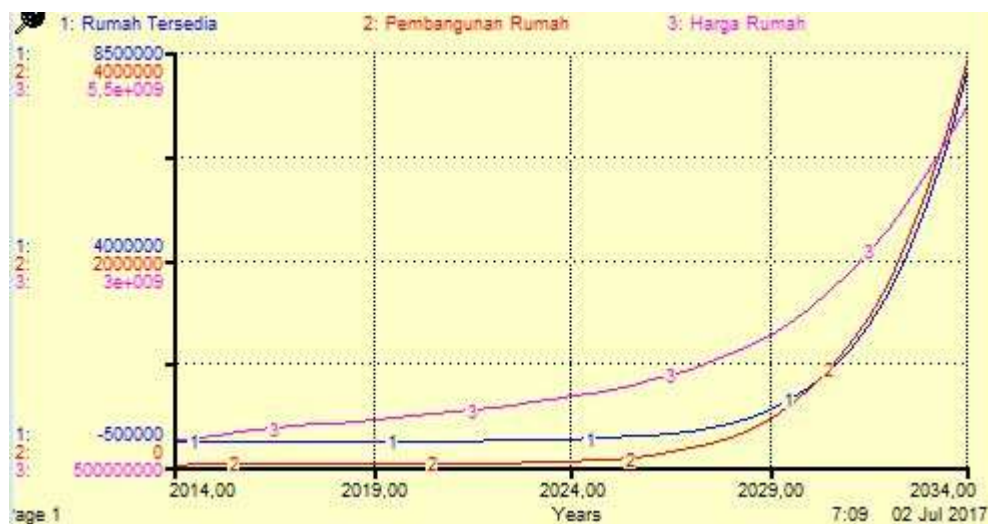
No.	Skenario	Kombinasi Kondisi Parameter
1	Pesimistik	1A, 2A, 3A, 4A, 5A
2	Moderat	1B, 2B, 3B, 4B, 5B
3	Optimistik	1C, 2C, 3C, 4C, 5C

### 5.6.1 Skenario Pesimistik

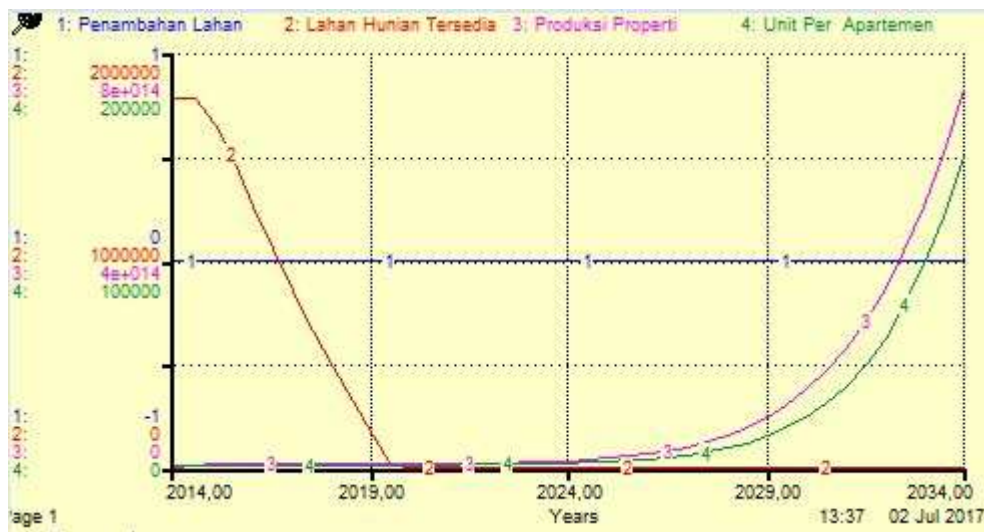
Skenario pesimistik dirancang berdasarkan kondisi parameter sebagai berikut: 1) proporsi apartemen : rumah sebesar 40 : 60, 2) tidak ada *resettlement*, 3) Tarif pajak diturunkan menjadi 0,25%, 4) lahan minimum untuk pembangunan apartemen 5000 meter persegi dan 5) luas rata-rata *room* apartemen 30 meter persegi. Grafik hasil simulasi pesimistik dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 53 Skenario Pesimistik Submodel Apartemen



Gambar 54 Skenario Pesimistik Submodel Rumah



**Gambar 55 Skenario Pesimistik Submodel Lahan**



**Gambar 56 Skenario Pesimistik Submodel Makroekonomi**

Pada gambar diatas, terlihat bahwa skenario pesimistik mempengaruhi aspek apartemen, aspek rumah, aspek lahan dan aspek makroekonomi. Pada aspek apartemen, kenaikan harga apartemen diikuti oleh kenaikan pembangunan apartemen. Akan tetapi, meskipun pembangunan apartemen mengalami peningkatan, apartemen tersedia (stok) mengalami kekurangan setiap tahunnya. Pada aspek rumah, kenaikan harga rumah juga diikuti oleh kenaikan pembangunan rumah. Pembangunan rumah yang mengalami peningkatan tidak diiringi oleh permintaan rumah. Permintaan rumah yang semakin berkurang menyebabkan rumah yang tersedia melebihi permintaan



rumah. Pada aspek lahan, lahan yang tersedia untuk dilakukan pembangunan properti habis pada tahun 2020 dan tidak terdapat penambahan lahan atau *resettlement*. Sehingga untuk mengatasi ketidaktersediaan lahan, dilakukan penambahan unit masing masing apartemen. Penambahan unit ini menyebabkan kenaikan produksi properti. Pada aspek makroekonomi, terjadi peningkatan PDRB yang disebabkan oleh peningkatan penerimaan pajak dan kontribusi properti. Sehingga dengan meningkatnya PDRB menyebabkan kemampuan pembayaran masyarakat semakin meningkat.

### 5.6.2 Skenario Moderat

Skenario moderat dirancang berdasarkan kondisi parameter sebagai berikut: 1) proporsi apartemen : rumah sebesar 50 : 50, 2) peluang resettlement 10% dilakukan dalam jangka waktu 10 tahun , 3) Tarif pajak kondisi eksisting sebesar 0,5%, 4) lahan minimum untuk pembangunan apartemen 5000 meter persegi dan 5) luas rata-rata *room* apartemen 30 meter persegi. Grafik hasil simulasi pesimistik dapat dilihat pada gambar 57 berikut.



Gambar 57 Skenario Moderat Submodel Apartemen



Gambar 58 Skenario Moderat Submodel Rumah



Gambar 59 Skenario Moderat Submodel Lahan



Gambar 60 Skenario Moderat Submodel Makroekonomi

Pada gambar diatas, terlihat bahwa skenario moderat mempengaruhi aspek apartemen, aspek rumah, aspek lahan dan aspek makroekonomi. Pada aspek apartemen, kenaikan harga apartemen diikuti oleh kenaikan pembangunan apartemen. Akan tetapi, meskipun pembangunan apartemen mengalami peningkatan, apartemen tersedia (stok) mengalami kekurangan setiap tahunnya. Pada aspek rumah, kenaikan harga rumah juga diikuti oleh kenaikan pembangunan rumah. Permintaan rumah memiliki grafik yang fluktuatif naik dan turun. Pada aspek lahan, lahan yang tersedia untuk dilakukan pembangunan properti habis pada tahun 2020. Akan tetapi terjadi penambahan lahan pada tahun 2024 karena jangka waktu *resettlement* yang dilakukan adalah 10 tahun dari awal simulasi dilakukan. Pada aspek makroekonomi, terjadi peningkatan PDRB yang disebabkan oleh peningkatan penerimaan pajak dan kontribusi properti. Sehingga dengan meningkatnya PDRB menyebabkan kemampuan pembayaran masyarakat semakin meningkat.

### 5.6.3 Skenario Optimistik

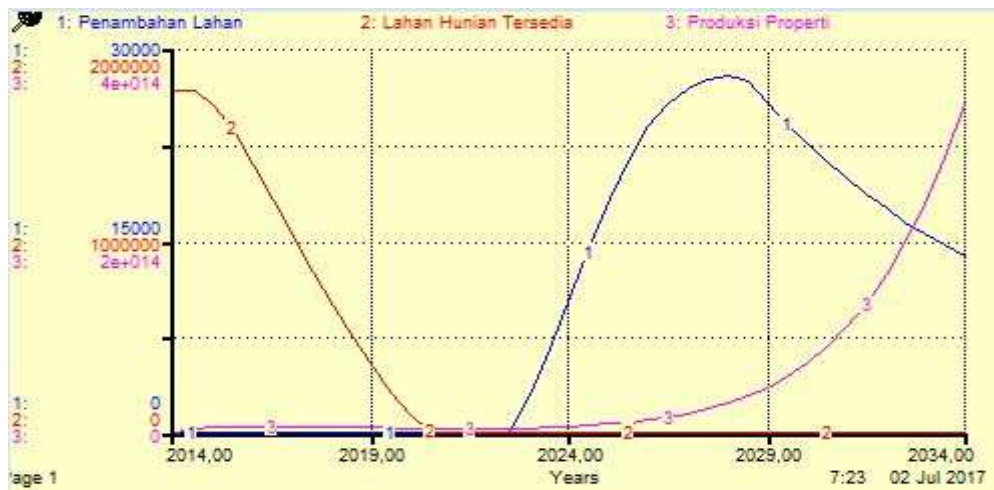
Skenario optimistik dirancang berdasarkan kondisi parameter sebagai berikut: 1) proporsi apartemen : rumah sebesar 60 : 40, 2) peluang resettlement 10% dilakukan dalam jangka waktu 8 tahun , 3) Tarif pajak kondisi eksisting sebesar 0,5%, 4) lahan minimum untuk pembangunan apartemen 4000 meter persegi dan 5) luas rata-rata *room* apartemen 50 meter persegi. Grafik hasil simulasi optimistik dapat dilihat pada gambar dibawah berikut ini.



Gambar 61 Skenario Optimistik Submodel Apartemen



Gambar 62 Skenario Optimistik Submodel Rumah



Gambar 63 Skenario Optimistik Submodel Lahan



Gambar 64 Skenario Optimistik Submodel Makroekonomi

Pada gambar diatas, terlihat bahwa skenario optimistik mempengaruhi aspek apartemen, aspek rumah, aspek lahan dan aspek makroekonomi. Pada aspek apartemen, kenaikan pembangunan apartemen diikuti oleh kenaikan harga apartemen. Hal tersebut berlaku hukum elastisitas penawaran, bahwa semakin tinggi *supply* maka akan diikuti oleh kenaikan harga. Akan tetapi, meskipun pembangunan apartemen mengalami peningkatan, apartemen tersedia (stok) mengalami kekurangan setiap tahunnya. Pada aspek rumah, kenaikan harga rumah juga diikuti oleh kenaikan pembangunan rumah. Permintaan rumah memiliki grafik yang fluktuatif naik dan turun. Hal tersebut terjadi karena permintaan dipengaruhi oleh permintaan potensial rumah yang mengikuti perubahan profit yang diinginkan. Pada aspek lahan, lahan yang tersedia untuk dilakukan pembangunan properti habis pada tahun 2020. Akan tetapi terjadi penambahan lahan pada tahun 2022 karena jangka waktu resettlement yang dilakukan adalah 8 tahun dari awal simulasi dilakukan. Pada aspek makroekonomi, kemampuan pembayaran masyarakat yang meningkat disebabkan oleh peningkatan PDRB. Faktor yang membuat kenaikan nilai PDRB setiap tahunnya adalah penerimaan pajak dan kontribusi properti.

**Tabel 10 Simulasi Skenario Kombinasi**

Aspek	Indikator	Pesimistik	Moderat	Optimistik
Properti	Stok Apartemen (Unit)	(12.714)	(9.772)	7.023
	Stok Rumah (Unit)	(3.511)	(4.283)	(8.087)
Lahan	Produksi Properti (Rp)	4,991 T	5,332 T	5,433 T
Makro ekonomi	Pertumbuhan Ekonomi (%)	5,71	5,72	5,74
	Pendapatan Per Kapita (Rp)	43.631.347,37	43.791.836,72	44.690.868,79

Dari tabel 9 dapat terlihat bahwa dominasi keunggulan untuk berbagai aspek dimiliki oleh skenario optimistik, dimana skenario optimistik menjawab tujuan dari perkembangan sektor properti. Skenario optimistik mengurangi

penggunaan lahan dengan melakukan pembangunan apartemen yang lebih banyak dibandingkan pembangunan rumah. Sehingga ruang terbuka hijau yang terdapat di Kota Surabaya dapat dikembangkan. Apartemen yang tersedia bernilai positif yang berarti memiliki kelebihan jumlah untuk dijadikan hunian. Kekurangan rumah yang terjadi pada skenario positif dapat ditanggulangi dengan kelebihan jumlah unit apartemen yang tersedia. Skenario optimistik juga menyebabkan pertumbuhan ekonomi yang lebih besar yaitu 5,74%. Skenario optimistik didukung oleh faktor *resettlement*. Dalam hal ini, pemerintah harus memberikan sosialisasi atas kebijakan *resettlement* agar tidak terjadi masyarakat permasalahan sosial yang timbul pada masyarakat.



## **BAB 6**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab 6 menjelaskan kesimpulan yang terdapat pada penelitian ini berdasarkan pada analisis di bab-bab sebelumnya, serta pemberian saran serta rekomendasi untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

#### **6.1 Kesimpulan**

Dari hasil simulasi dan analisis yang telah dilakukan sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan, sebagai berikut:

1. Terdapat dua model konseptual dan satu model simulasi yang dibuat dalam penelitian ini. Model konseptual yang didapatkan yaitu model input-output diagram dan *causal loop diagram*. Model simulasi yang didapatkan yaitu *stock flow diagram*.
  - a) Diagram input-output terdiri atas input terkendali, input tak terkendali, output terkendali, output tak terkendali, dan lingkungan. Input terkendali berupa luas apartemen dan rumah, elastisitas harga pada permintaan properti, permintaan atas dasar profit yang diharapkan dan kapabilitas pasokan rumah baru. Input tak terkendali berupa tingkat inflasi, potensi permintaan properti, harga properti dan persepsi harga properti. Output diharapkan berupa peningkatan PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) Kota Surabaya, ketersediaan properti bagi masyarakat dan peningkatan pertumbuhan ekonomi. Output tak diharapkan berupa tingginya tingkat *backlog* properti, penurunan pertumbuhan ekonomi dan kemungkinan gagal bayar dari masyarakat. Lingkungan berupa kebijakan tata ruang pemerintah, kebijakan fiskal (pajak) dan kebijakan moneter.
  - b) Diagram *causal loop* menjelaskan faktor-faktor yang berpengaruh dalam sistem dan interaksi antar faktor tersebut.

- c) Stock flow diagram menjelaskan hubungan antar variabel dalam bentuk yang lebih kuantitatif dimana terbentuk empat submodel yaitu submodel apartemen, submodel rumah, submodel ketersediaan lahan dan submodel makroekonomi.
2. Berdasarkan hasil simulasi, dilakukan lima skenario kebijakan. Akan tetapi pemilihan skenario secara parsial tidak berpengaruh signifikan dan terjadi *trade off* terhadap variabel dari berbagai aspek. Sehingga diperlukan kombinasi skenario berupa sinkronisasi kebijakan dari pemerintah dalam usaha pemenuhan rumah bagi masyarakat. Kombinasi skenario disusun guna mendapatkan tiga macam skenario yaitu skenario pesimistik berupa skenario penurunan parameter acuan, skenario moderat berupa kondisi eksisting dan skenario optimistik berupa peningkatan parameter acuan.
3. Implikasi simulasi ketiga kombinasi skenario menunjukkan bahwa skenario optimistik menjawab tujuan dari perkembangan sektor properti. Skenario optimistik berupa proporsi apartemen : rumah sebesar 60 : 40, peluang resettlement 10% dilakukan dalam jangka waktu 8 tahun, Tarif pajak kondisi eksisting sebesar 0,5%, lahan minimum untuk pembangunan apartemen 4000 meter persegi dan luas rata-rata *room* apartemen 50 meter persegi. Hal ini dapat mengurangi laju penggunaan lahan untuk rumah, hal ini sesuai dalam menunjang kebutuhan pemerintah dalam pembatasan penggunaan lahan untuk bangunan atas semakin besarnya pertumbuhan penduduk. Dibutuhkan peran pemerintah dalam pengelolaan sosial dalam pengalihan penggunaan hunian dari perumahan ke apartemen. Selain itu, dari sisi pendapatan per kapita dan pertumbuhan ekonomi, skenario ini unggul dan menunjang dalam pertumbuhan ekonomi.

## 6.2 Saran

Berikut ini adalah beberapa saran diberikan pada penelitian ini untuk perbaikan penelitian selanjutnya, diantaranya :



1. Pemodelan yang dikembangkan dalam penelitian ini berfokus pada aspek ekonomi sehingga masih diperlukan pengembangan model dari aspek sosial dan lingkungan dalam sektor properti ini, karena dalam pengembangan residensial membutuhkan kajian sosial dan lingkungan
2. Perlu penelitian lebih lanjut mengenai skenario kebijakan yang dapat dilakukan oleh pemerintah dan perbankan
3. Perlu dikembangkan model yang telah dibuat menjadi model yang lebih luas, baik dari segi lingkup penelitian maupun tujuan penelitian.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

## DAFTAR PUSTAKA

- Balance, W. P. (2017, Januari 2). *World Population Balance*. Dipetik Maret 2, 2017, dari Current Population is Three Times The Sustainable Level:  
[http://www.worldpopulationbalance.org/3\\_times\\_sustainable](http://www.worldpopulationbalance.org/3_times_sustainable)
- Bank Indonesia. (2016). *Survei Harga Properti Residensial*. Jakarta: Bank Indonesia.
- Bank Indonesia. (2017). *Kajian Ekonomi Regional*. Jakarta.
- Bank Indonesia. (2017). *Survei Harga Properti Residensial*. Jakarta.
- Barlas, Y. (1996). Format Aspect of Model Validity and Validation in System Dynamics. *System Dynamics Review*, 183-210.
- Daellenbach, H. (2005). *Management Science Decision Making Through Systems Thinking*. Hampshire: Plagrave Macmillan.
- Filbert, R. (2016, Januari 23). Suku Bunga Turun. Jakarta, Jakarta, Indonesia.
- Filippov, A. B. (2004). *From System Dynamics and Discrete Event to Practical Agent Based Modeling : Reasons, Technique, Tools. The 22nd International Conference of The System Dynamics Society*. England: Oxford.
- Indonesia, Colliers International. (2016, Januari 19). Pasokan Apartemen di Surabaya Akan Meningkatkan Tajam Hingga 2019. Surabaya, Jawa Timur, Surabaya.
- Kristanto, Y. (2016). *Daftar Perkiraan Harga Tanah Sekunder Di Surabaya Per 1 Desember 2016*. Surabaya: Asosiasi Real Estate Broker Indonesia (AREBI) Jawa Timur.
- L.C, S. (2011). *Four Forces Shaping Civilization's Northern Future*. London: Penguin Books.
- Law, K. (1991). *Simulation Modeling and Analysis 2nd ed*. New York: Mc Graw Hill Inc.
- Mankiw, N. (2000). *Teori Makro Ekonomi*. Jakarta: Erlangga.
- Marimin. (2004). *Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*. Jakarta: PT Grasindo.
- Muhammadi, B. S. (2001). *Analisis Sistem Dinamis*. Jakarta: UMJ Press.
- Nadira, S. &. (2014). Pemilihan Lokasi Rumah Tinggal Pada Perumahan Menengah di Surabaya Timur. *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XX*, 1-7.
- Page, S. (2010). *Diversity and Complexity*. New Jersey: Princeton University Press.
- REI, R. E. (2017, Maret 14). *REI Jawa Timur Optimis Capai Target Pembangunan Rumah*. Dipetik Maret 20, 2017, dari rei.or.id:  
<http://www.rei.or.id/newrei/berita-rei-jatim-optimis-capai-target-pembangunan-rumah.html>

- Sargent, R. (1998). Verification and Validation of Simulation Models. *Proceeding of The 1998 Winter Simulation Conference*, (hal. 121-130).
- Schreckengost, C. R. (1985). *Dynamics Simulation Model : How Valid Are They ?* Washington DC: US Government Printing Office.
- Soderquist C, P. C. (1994-1997). Getting Started with The Ithink Software A Hands On Experience. *High Performance Systems*.
- Sterman, J. D. (2004). *Business Dynamics : Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. Singapore: Mc Graw Hill.
- Surabaya, D. K. (2015, Desember 10). *Dinas Komunikasi dan Informatika*. Dipetik Januari 25, 2017, dari Profil Kota Surabaya:  
<https://dinkominfo.surabaya.go.id/dki.php?hal=30>
- Wirjodirdjo, B. (2012). *Pengantar Metodologi Sistem Dinamik*. Surabaya: ITS Press.

## LAMPIRAN

### FORMULASI MODEL *STOCK AND FLOW* DIAGRAM

#### Submodel Apartemen

- $\text{Apartemen\_Tersedia}(t) = \text{Apartemen\_Tersedia}(t - dt) + (\text{Pembangunan\_Apartemen} - \text{Permintaan\_Apartemen}) * dt$   
INIT Apartemen\_Tersedia = 0
- INFLOW:  
 $\text{Pembangunan\_Apartemen} = \text{IF Sub\_Model\_Lahan Proporsi\_Penggunaan\_Apartemen} = 0 \text{ THEN Input\_Pembangunan\_Apartemen ELSE Sub\_Model\_Lahan.Proporsi\_Pembangunan\_Apartemen}$
- OUTFLOW:  $\text{Permintaan\_Apartemen} = \text{Permintaan\_Potensial\_Apartemen} * \text{Pengembalian\_Modal\_Investasi\_Apartemen} / \text{Sub\_Model\_Makroekonomi.Kemampuan\_Pembayaran}$
- $\text{Harga\_Apartemen}(t) = \text{Harga\_Apartemen}(t - dt) + (\text{Perubahan\_Harga\_Apartemen}) * dt$   
INIT Harga\_Apartemen = 500000000
- BIFLOW:  $\text{Perubahan\_Harga\_Apartemen} = \text{SMTH1}(\text{ABS}(\text{Persepsi\_Harga\_Apartemen} - \text{Harga\_Apartemen}) * (\text{LOG10}(1 / (\text{Sub\_Model\_Makroekonomi.BI\_Rate} / 100))), 5) * \text{Per\_Tahun}$
- $\text{Persepsi\_Harga\_Apartemen}(t) = \text{Persepsi\_Harga\_Apartemen}(t - dt) + (\text{Perubahan\_Persepsi\_Harga\_Apartemen}) * dt$   
INIT Persepsi\_Harga\_Apartemen = 550000000
- BIFLOW:  $\text{Perubahan\_Persepsi\_Harga\_Apartemen} = \text{Persepsi\_Harga\_Apartemen} * \text{Stok\_Terhadap\_Persepsi\_Harga\_Apartemen}$
- $\text{Apartemen\_Terjual} = \text{IF Pembangunan\_Apartemen} > \text{Permintaan\_Apartemen THEN Permintaan\_Apartemen ELSE Pembangunan\_Apartemen}$
- $\text{Elastisitas\_Harga\_Apartemen} = -0.6$

- $\text{Input\_Pembangunan\_Apartemen} = \text{IF Apartemen\_Tersedia} > 0 \text{ THEN}$   
 $\text{Apartemen\_Tersedia} * \text{Investasi\_Apartemen} \text{ ELSE}$   
 $\text{ABS}(\text{Apartemen\_Tersedia}) * (1 - \text{Not\_Available\_supply\_rate\_Apartemen})$
- $\text{Investasi\_Apartemen} = \text{Pengembalian\_Atas\_Investasi\_Apartemen}$
- $\text{Koefisien\_Variasi\_Permintaan\_Apartemen} = 0.00004$
- $\text{Not\_Available\_supply\_rate\_Apartemen} = 0.00034$
- $\text{Pengembalian\_Atas\_Investasi\_Apartemen} =$   
 $(\text{Pengembalian\_Modal\_Investasi\_Apartemen} -$   
 $\text{Return\_Delay\_Apartemen}) / \text{Return\_Delay\_Apartemen}$
- $\text{Pengembalian\_Modal\_Investasi\_Apartemen} = \text{Harga\_Apartemen}$
- $\text{Permintaan\_Potensial\_Apartemen} = \text{SMTH3}(\text{EXP}(\text{Elastisitas\_Harga}$   
 $\text{\_Apartemen} * \text{LOG10}(\text{Harga\_Apartemen})) + \text{ABS}(\text{Profit\_yang\_Diharapkan\_}$   
 $\text{dari\_Penjualan\_Apartemen}) * \text{Koefisien\_Variasi\_Permintaan\_Apartemen}, 5) * \text{Unit\_per\_Tahun}$
- $\text{Profit\_yang\_Diharapkan\_dari\_Penjualan\_Apartemen} =$   
 $\text{Persepsi\_Harga\_Apartemen} - \text{Harga\_Apartemen}$
- $\text{Return\_Delay\_Apartemen} =$   
 $\text{DELAY}(\text{Pengembalian\_Modal\_Investasi\_Apartemen}, 1)$
- $\text{Stok\_Terhadap\_Persepsi\_Harga\_Apartemen} =$   
 $\text{GRAPH}(\text{Apartemen\_Tersedia})$   
 $(-1\text{e}+008, 0.012), (-8\text{e}+007, 0.013), (-6\text{e}+007, 0.013), (-4\text{e}+007, 0.015), (-$   
 $2\text{e}+007, 0.02), (0.00, 0.032), (2\text{e}+007, 0.05), (4\text{e}+007, 0.08), (6\text{e}+007,$   
 $0.09), (8\text{e}+007, 0.12), (1\text{e}+008, 0.19)$

### **Submodel Lahan**

- $\text{Lahan\_Hunian\_Tersedia}(t) = \text{Lahan\_Hunian\_Tersedia}(t - dt) +$   
 $(\text{Penambahan\_Lahan} - \text{Lahan\_Pembangunan\_Rumah} -$   
 $\text{Lahan\_Pembangunan\_Apartemen}) * dt$
- INIT Lahan\_Hunian\_Tersedia = 1784900
- INFLOWS:  $\text{Penambahan\_Lahan} =$   
 $\text{Delay\_Lahan\_Pembangunan} * \text{Peluang\_Pembangunan\_Kembali} / 100$

- OUTFLOW: Lahan\_Pembangunan\_Rumah =  

$$\text{Luas\_Rumah} * \text{Sub\_Model\_Rumah.Rumah\_Terjual}$$

$$\text{Lahan\_Pembangunan\_Apartemen} = \text{Sub\_Model\_Apartemen.Apartemen\_Terjual} * \text{Ukuran\_Apartemen} / \text{Unit\_Per\_Apartemen}$$
- $$\text{Lahan\_untuk\_Apartemen}(t) = \text{Lahan\_untuk\_Apartemen}(t - dt) + (\text{Lahan\_Pembangunan\_Apartemen}) * dt$$

$$\text{INIT Lahan\_untuk\_Apartemen} = 0$$
- INFLOW: 
$$\text{Lahan\_Pembangunan\_Apartemen} = \text{Sub\_Model\_Apartemen.Apartemen\_Terjual} * \text{Ukuran\_Apartemen} / \text{Unit\_Per\_Apartemen}$$
- $$\text{Lahan\_untuk\_Rumah}(t) = \text{Lahan\_untuk\_Rumah}(t - dt) + (\text{Lahan\_Pembangunan\_Rumah}) * dt$$

$$\text{INIT Lahan\_untuk\_Rumah} = 0$$
- INFLOW: 
$$\text{Lahan\_Pembangunan\_Rumah} = \text{Luas\_Rumah} * \text{Sub\_Model\_Rumah.Rumah\_Terjual}$$
- $$\text{Peluang\_Pembangunan\_Kembali}(t) = \text{Peluang\_Pembangunan\_Kembali}(t - dt) + (- \text{Perubahan\_Pembangunan\_Kembali}) * dt$$

$$\text{INIT Peluang\_Pembangunan\_Kembali} = 0$$
- OUTFLOW: 
$$\text{Perubahan\_Pembangunan\_Kembali} = \text{Pengurangan\_Peluang\_Pembangunan\_Kembali}$$
- $$\text{Unit\_Per\_Apartemen}(t) = \text{Unit\_Per\_Apartemen}(t - dt) + (\text{Laju\_Unit}) * dt$$

$$\text{INIT Unit\_Per\_Apartemen} = 700$$
- INFLOW: 
$$\text{Laju\_Unit} = \text{IF Lahan\_Hunian\_Tersedia} = 0 \text{ THEN } \text{Sub\_Model\_Apartemen.Apartemen\_Terjual} / \text{Jumlah\_Apartemen} \text{ ELSE } 0$$
- $$\text{Delay\_Lahan\_Pembangunan} = \text{DELAY}(\text{Total\_Lahan\_Pembangun}, 10)$$
- $$\text{HPP\_Apartemen\_per\_m2} = 9000000$$
- $$\text{HPP\_rumah\_per\_m2} = 10000000$$
- $$\text{Jumlah\_Apartemen} = \text{Lahan\_untuk\_Apartemen} / \text{Ukuran\_Apartemen}$$
- $$\text{Luas\_Rumah} = 60$$
- $$\text{Pengurangan\_Peluang\_Pembangunan\_Kembali} = \text{Peluang\_Pembangunan\_Kembali} / \text{Waktu\_Pembangunan\_Kembali}$$

- $\text{Produksi\_Apartemen} = \text{Sub\_Model\_Apartemen.Apartemen\_Terjual} * \text{HPP\_Apartemen\_per\_m2} * \text{Ukuran\_Per\_Unit}$
- $\text{Produksi\_Properti} = \text{SUM}(\text{Produksi\_Apartemen}, \text{Produksi\_Rumah})$
- $\text{Produksi\_Rumah} = \text{HPP\_rumah\_per\_m2} * \text{Luas\_Rumah} * \text{Sub\_Model\_Rumah.Rumah\_Terjual}$
- $\text{Proporsi\_Pembangunan\_Apartemen} = \text{Proporsi\_Penggunaan\_Aprtemen} * \text{Total\_Pembangunan\_Properti}$
- $\text{Proporsi\_Pembangunan\_Rumah} = \text{Proporsi\_Penggunaan\_Rumah} * \text{Total\_Pembangunan\_Properti}$
- $\text{Proporsi\_Penggunaan\_Aprtemen} = 1 - \text{Proporsi\_Penggunaan\_Rumah}$
- $\text{Proporsi\_Penggunaan\_Rumah} = 0.6$
- $\text{Total\_Lahan\_Pembangun} = \text{Lahan\_untuk\_Apartemen} + \text{Lahan\_untuk\_Rumah}$
- $\text{Total\_Pembangunan\_Properti} = \text{Sub\_Model\_Apartemen.InputPembangunan\_Apartemen} + \text{Sub\_Model\_Rumah.InputPembangunan\_Rumah}$
- $\text{Ukuran\_Apartemen} = 5000$
- $\text{Ukuran\_Per\_Unit} = 30$
- $\text{Waktu\_Pembangunan\_Kembali} = 10$

### **Submodel Rumah**

- $\text{Harga\_Rumah}(t) = \text{Harga\_Rumah}(t - dt) + (\text{Perubahan\_Harga}) * dt$   
INIT  $\text{Harga\_Rumah} = 800000000$
- BIFLOW:  $\text{Perubahan\_Harga} = \text{SMTH1}(\text{ABS}(\text{Persepsi\_Harga\_Rumah} - \text{Harga\_Rumah}) * (\text{LOG10}(1/(\text{Sub\_Model\_Makroekonomi.BI\_Rate}/100))), 5)$
- $\text{Persepsi\_Harga\_Rumah}(t) = \text{Persepsi\_Harga\_Rumah}(t - dt) + (\text{Perubahan\_Persepsi\_Harga}) * dt$   
INIT  $\text{Persepsi\_Harga\_Rumah} = 850000000$
- INFLOW:  $\text{Perubahan\_Persepsi\_Harga} = \text{Stok\_Terhadap\_Persepsi\_Harga} * \text{Persepsi\_Harga\_Rumah}$



- $Rumah\_Tersedia(t) = Rumah\_Tersedia(t - dt) + (Pembangunan\_Rumah - Permintaan\_Rumah) * dt$
- INIT Rumah\_Tersedia = 0
- INFLOW: Pembangunan\_Rumah = IF  
Sub\_Model\_Lahan.Proporsi\_Penggunaan\_Rumah = 0 THEN  
Input\_Pembangunan\_Rumah ELSE  
Sub\_Model\_Lahan.Proporsi\_Pembangunan\_Rumah
- OUTFLOW: Permintaan\_Rumah =  
Permintaan\_Potensial\_Rumah\*Pengembalian\_Modal\_Investasi\_Rumah/Sub  
\_Model\_Makroekonomi.Kemampuan\_\_Pembayaran
- Elastisitas\_Harga\_\_Terhadap\_Permintaan\_Rumah = -0.37
- Input\_Pembangunan\_Rumah = IF Rumah\_Tersedia>0 THEN  
Rumah\_Tersedia\*Investasi\_Rumah ELSE ABS(Rumah\_Tersedia)\*(1-  
Not\_Available\_supply\_rate)
- Investasi\_Rumah = Pengembalian\_Atas\_Investasi/100000
- Koefisien\_Variasi\_\_Permintaan = 0.00002
- Not\_Available\_supply\_rate = 0.012
- Pengembalian\_Atas\_Investasi = (Pengembalian\_Modal\_Investasi\_Rumah-  
Return\_Delay)/Pengembalian\_Modal\_Investasi\_Rumah
- Pengembalian\_Modal\_Investasi\_Rumah = Harga\_Rumah
- Permintaan\_Potensial\_Rumah = SMTH3(EXP(Elastisitas\_Harga\_Terhadap  
\_Permintaan\_Rumah\*LOG10(Harga\_Rumah))+ABS(Profit\_yang\_Diharapk  
an)\*Koefisien\_Variasi\_\_Permintaan,5)\*Unit\_per\_Tahun
- Profit\_yang\_Diharapkan = ABS(Persepsi\_Harga\_\_Rumah-Harga\_Rumah)
- Return\_Delay = DELAY(Pengembalian\_Modal\_Investasi\_Rumah,1)
- Rumah\_Terjual = IF Permintaan\_Rumah>Pembangunan\_Rumah THEN  
Pembangunan\_Rumah ELSE Permintaan\_Rumah
- Stok\_Terhadap\_\_Persepsi\_Harga = GRAPH(Rumah\_Tersedia) (0.00,  
0.034), (100000, 0.035), (200000, 0.035), (300000, 0.043), (400000, 0.046),  
(500000, 0.049), (600000, 0.052), (700000, 0.08), (800000, 0.09), (900000,  
0.12), (1e+006, 0.19)

### Submodel Makroekonomi

- $PDRB(t) = PDRB(t - dt) + (Perubahan\_PDRB) * dt$   
INIT PDRB = 128822490000000
- INFLOW: Perubahan\_PDRB =  
 $SUM(Persentase\_Kontribusi\_Fiskal * Kontribusi\_Properti, Kontribusi\_Sektor\_Lain, Pajak\_yang\_Diterima)$
- $Populasi(t) = Populasi(t - dt) + (Perubahan\_Jumlah\_Populasi) * dt$   
INIT Populasi = 3207000
- BIFLOW: Perubahan\_Jumlah\_Populasi =  
 $Populasi * Pertumbuhan\_Populasi$
- BI\_Rate = 7.5
- Delay\_IHK\_\_Apartemen = DELAY(IHK\_\_Apartemen, 1)
- Delay\_IHK\_\_Rumah = DELAY(IHK\_\_Rumah, 1)
- Faktor\_Industri\_Pengolahan = 0.21 Faktor\_Konstruksi = 0.07
- Faktor\_Listrik\_dan\_Air = 0.03 Faktor\_Perdagangan = 0.46
- Faktor\_Persewaan = 0.06 Faktor\_\_Jasa = 0.07 Faktor\_\_Komunikasi = 0.1
- Gap\_Inflasi\_dengan\_Inflasi\_yang\_Diharapkan = Inflasi -  
Inflasi\_yang\_Diharapkan
- Harga\_Dasar\_Apartemen = 4900000000
- Harga\_Dasar\_Rumah = 790000000
- IHK\_\_Apartemen =  
 $(Sub\_Model\_Apartemen.Harga\_Apartemen / Harga\_Dasar\_Apartemen) * 100$
- IHK\_\_Rumah =  
 $(Sub\_Model\_Rumah.Harga\_Rumah / Harga\_Dasar\_Rumah) * 100$
- Inflasi =  $100 * (((IHK\_Rumah - Delay\_IHK\_Rumah) / Delay\_IHK\_Rumah) + ((IHK\_Apartemen - Delay\_IHK\_Apartemen) / Delay\_IHK\_Apartemen)) / 2$
- Inflasi\_yang\_Diharapkan = 4
- Jumlah\_Anggota\_Keluarga = 3.62

- $\text{Kemampuan\_Pembayaran} = \text{Pendapatan\_Rumah\_Tangga} * (1 - (\text{Suku\_Bunga\_KPA\&KPR}/100)) * (1 - (\text{Tarif\_Pajak}/100))$
- $\text{Kontribusi\_Properti} = \text{SUM}(\text{Sektor\_Perdagangan}, \text{Sektor\_Industri\_Pengolahan}, \text{Sektor\_Jasa}, \text{Sektor\_Konstruksi}, \text{Sektor\_Listrik\_dan\_Air}, \text{Sektor\_Keuangan\_dan\_Persewaan}, \text{Sektor\_Pengangkutan\_dan\_Komunikasi})$
- $\text{Kontribusi\_Sektor\_Lain} = \text{NORMAL}(9.9e+011, 8.1e+010)$
- $\text{Luas\_Bangunan\_Per\_Unit} = 30$
- $\text{Luas\_Bangunan\_Rumah} = 45$
- $\text{Nilai\_NJOP\_Bangunan} = \text{RANDOM}(505000, 15250000)$
- $\text{Nilai\_NJOP\_Tanah} = \text{RANDOM}(394000, 18375000)$
- $\text{NJOP} = \text{NJOP\_Apartemen} + \text{NJOP\_Rumah}$
- $\text{NJOPTKP} = 12000000$
- $\text{NJOP\_Apartemen} = (\text{Nilai\_NJOP\_Tanah} * \text{Sub\_Model\_Lahan.Ukuran\_Per\_Unit}) + (\text{Nilai\_NJOP\_Bangunan} * \text{Luas\_Bangunan\_Per\_Unit})$
- $\text{NJOP\_Rumah} = (\text{Nilai\_NJOP\_Tanah} * \text{Sub\_Model\_Lahan.Luas\_Rumah}) + (\text{Nilai\_NJOP\_Bangunan} * \text{Luas\_Bangunan\_Rumah})$
- $\text{Pajak\_yang\_Diterima} = (\text{Tarif\_Pajak}/100) * ((\text{NJOP} - \text{NJOPTKP}) * \text{Sub\_Model\_Apartemen.Apartemen\_Terjual} + (\text{NJOP} - \text{NJOPTKP}) * \text{Sub\_Model\_Rumah.Rumah\_Terjual})$
- $\text{PDRB\_Delay} = \text{DELAY}(\text{PDRB} * \text{Per\_Tahun}, 1)$
- $\text{Pendapatan\_Per\_Kapita} = \text{PDRB} / \text{Populasi}$
- $\text{Pendapatan\_Rumah\_Tangga} = \text{Jumlah\_Anggota\_Keluarga} * \text{Pendapatan\_Per\_Kapita}$
- $\text{Pertumbuhan\_Ekonomi} = (\text{ABS}(\text{Perubahan\_PDRB} - \text{PDRB\_Delay}) / \text{PDRB\_Delay}) * 6$
- $\text{Pertumbuhan\_Populasi} = 0.0163$
- $\text{Sektor\_Industri\_Pengolahan} = \text{Faktor\_Industri\_Pengolahan} * \text{Sub\_Model\_Lahan.Produksi\_Properti}$
- $\text{Sektor\_Jasa} = \text{Faktor\_Jasa} * \text{Sub\_Model\_Lahan.Produksi\_Properti}$

- Sektor\_Keuangan\_dan\_Persewaan =  
Faktor\_Persewaan\*Sub\_Model\_Lahan.Produksi\_Properti
- Sektor\_Konstruksi =  
Faktor\_Konstruksi\*Sub\_Model\_Lahan.Produksi\_Properti
- Sektor\_Listrik\_dan\_Air =  
Faktor\_Listrik\_dan\_Air\*Sub\_Model\_Lahan.Produksi\_Properti
- Sektor\_\_Pengangkutan\_dan\_Komunikasi =  
Faktor\_\_Komunikasi\*Sub\_Model\_Lahan.Produksi\_Properti
- Suku\_Bunga\_KPA&KPR = ((BI\_Rate/100)+ ABS  
(Gap\_Inflasi\_dengan\_Inflasi\_yang\_Diharapkan))
- Tarif\_Pajak = 0.5
- Persentase\_Kontribusi\_Fiskal = GRAPH  
(2014, 0.00), (2015, 1.00), (2016, 1.00), (2017, 1.00), (2018, 1.00), (2019,  
1.00), (2020, 1.00), (2021, 1.00), (2022, 1.00), (2023, 1.00), (2024, 1.00),  
(2025, 1.00), (2026, 1.00), (2027, 1.00), (2028, 1.00), (2029, 1.00), (2030,  
1.00), (2031, 1.00), (2032, 1.00), (2033, 1.00), (2034, 1.00)

## Biodata Penulis



Penulis bernama lengkap Muhammad Zarfan Abdi Ghazi Ikram, dilahirkan di Padang, Sumatera Barat, 14 Agustus 1995. Penulis merupakan anak keempat dari lima bersaudara dari pasangan Bpk. H.Zarli Naim dan Ibu Hj.Elida. Penulis pernah mengenyam pendidikan di SD 01 Tanah Air Padang (2001-2007), SMP Negeri 7 Padang (2007-2010), SMA Negeri 1 Padang (2010-2013).

Penulis menyelesaikan studi Teknik Industri selama empat tahun dengan topik tugas akhir yang berfokus pada pemodelan sistem dinamik. Penulis merupakan salah seorang mahasiswa yang berhasil masuk ITS melalui jalur SNMPTN Undangan dan mendapatkan beasiswa Karya Salemba Empat selama perkuliahan. Penulis tercatat aktif dalam beberapa organisasi diantaranya SMTI( Senat Mahasiswa Teknik Industri) pada tahun 2015/2016, Ketua FLAC ( Futeru Leader for Anti Corruption) Regional Surabaya (2016-2017) dan Wakil Ketua Paguyuban Karya Salemba Empat ITS (2016-2017). Penulis juga berkesempatan menjadi peserta The Coca-Cola Foundation Indonesia Scholarship Camp dan XL Future Leader Scholarship Camp. Selain itu, penulis juga memiliki pengalaman kerja praktek di Perum Bulog Pusat bagian *Procurement*. Penulis dapat dihubungi melalui email : [muhammadzarfan.mz@gmail.com](mailto:muhammadzarfan.mz@gmail.com). Hasbunallah wani'mal wakil ni'mal maula wani'man nasir. Wassalam.